

# HERRAMIENTAS DE PROGRESO

CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO



IDRC-131s

# HERRAMIENTAS DE PROGRESO

CIENCIA  
Y TECNOLOGIA  
PARA EL DESARROLLO

Editor: David Spurgeon

©1979 International Development Research Centre  
Dirección postal: Box 8500, Ottawa, Canadá K1G, 3H9  
Sede: 60 Queen Street, Ottawa

©1979 Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia

Spurgeon, D  
CIID, Ottawa CA

IDRC-131s

Herramientas de progreso: ciencia y tecnología para el desarrollo.  
Bogotá, CIID, Oficina Regional para la América Latina, 1979. 214 p.: il.

/Publicación CIID/. Revisión del papel del /CIID/ en el fomento de  
/proyectos de investigación/ /investigación sobre el desarrollo/  
en/países en desarrollo/ - discute sobre los orígenes y propósitos del  
Centro; presenta/estudios de casos/ de once proyectos sobre varios  
aspectos del desarrollo; evalúa el impacto de la investigación y sus  
resultados en los países en desarrollo. /Bibliografía/.

CDU: 300.001

ISBN: 0-88936-224-6

Se dispone de edición microficha

Edición española: Stella R. de Feferbaum

Producción: Jaime Rojas H.

# CONTENIDO

Prefacio	1
Introducción	3

## PRIMERA PARTE — La Organización

1. El comienzo	9
2. El funcionamiento	25

## SEGUNDA PARTE — Los Proyectos

3. Ciencia, tecnología y sociedad	39
4. Haciendo competitiva la industria	55
5. El ejemplo andino	75
6. Bases para una revolución azul?	89
7. Un asunto de familia en Africa	103
8. Proteína a partir de desechos porcinos	117
9. Ayudando a los científicos jóvenes	127
10. Defensa contra el hambre	139
11. Un modelo de desarrollo rural	151
12. Asesoría en la misma fábrica	167
13. Que la información sea accesible	181

## TERCERA PARTE — Una Evaluación

14. El papel de la investigación en la solución de los problemas de los países en desarrollo: una opinion del Tercer Mundo	199
Apéndice — Ley del CIID	213



# **HERRAMIENTAS DE PROGRESO**

CIENCIA Y  
TECNOLOGIA  
PARA EL  
DESARROLLO

# PREFACIO

**S**ON DOS LOS TEMAS que consistentemente han ocupado a toda la comunidad internacional en el último cuarto de siglo. El primero se relaciona con la independencia política: la creación de estados nacionales autónomos en territorios gobernados anteriormente desde lejos, como parte de imperios coloniales. El segundo corresponde al bienestar económico: la demanda de miles de millones de seres humanos que viven al nivel de subsistencia, o por debajo, por mejor nutrición, vivienda, atención de salud y educación.

El éxito ha probado ser menos esquivo en la obtención de la primera de estas metas que en la segunda. El número de estados independientes que han tomado asiento en las Naciones Unidas se ha triplicado durante la vida de la organización, pese a que el nivel de vida de mucha de la población mundial apenas se ha elevado marginalmente, no obstante las transferencias masivas de asistencia para el desarrollo. Buena parte del éxito alcanzado en el terreno político está sujeto a deslucirse si no se logra y sostiene un amplio progreso económico.

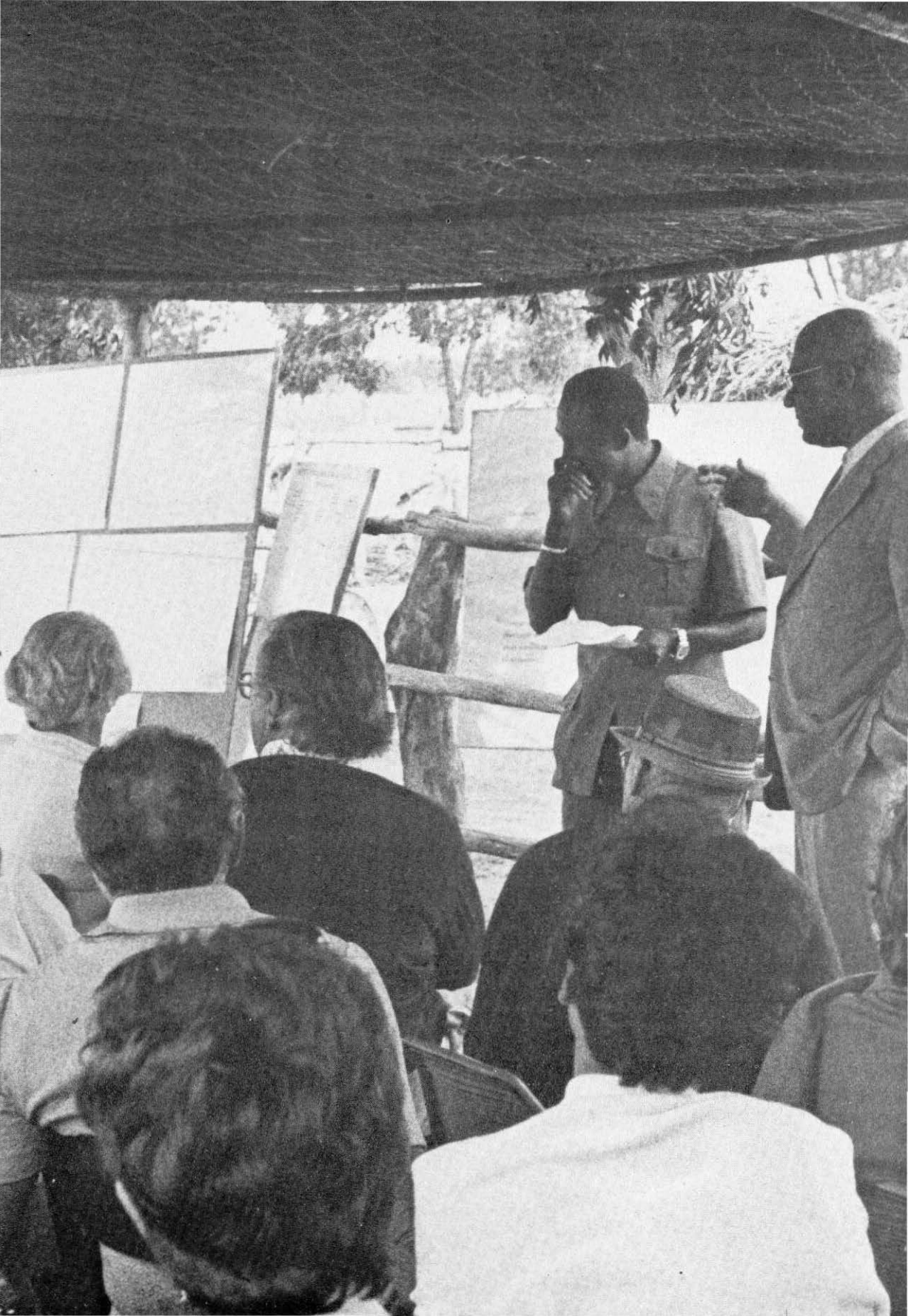
Cada vez más, las naciones del mundo miran hacia la ciencia y la tecnología para obtener tal progreso. Lo hacen porque la aplicación de la metodología científica y el empleo de la tecnología encierran una promesa de éxito en la contienda por una vida mejor. Aun así, ninguno de estos factores es auto-ejecutor. Cada uno de ellos presupone la capacidad de los países en desarrollo para absorber sabia y efectivamente los nuevos conocimientos y técnicas.

Es para contribuir a esa capacidad, como para apoyar la ciencia y la tecnología en el proceso de desarrollo, que existe el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Esta recopilación de ensayos aspira a transmitir a los lectores una idea de la naturaleza peculiar del Centro, sus funciones y las experiencias precedentes a su establecimiento. En consecuencia, gran parte de esta descripción ha sido hecha por individuos de países en desarrollo. Esta es, por tanto, su historia; como tal amerita una audiencia amplia y bien dispuesta.

Ivan L. Head  
Presidente CIID

PRIMERA PARTE

LA  
ORGANIZACION



# INTRODUCCION

**L**A COMISION PEARSON, un grupo de líderes mundiales reunidos bajo los auspicios del Banco Mundial para evaluar las consecuencias de 20 años de ayuda al desarrollo, dijo en su informe de 1960 "Partners in Development" (Socios en el desarrollo): "... la ayuda internacional para el desarrollo está decayendo. En algunos de los países ricos su vitalidad, y aun su mismo propósito, están siendo cuestionados. El clima que rodea los programas de ayuda externa está lleno de desilusión y desconfianza... hemos alcanzado un punto crítico... Nuestros viajes y estudios nos han convencido de que hemos llegado a un momento crucial. Por todas partes percibimos cansancio y búsqueda de nuevas direcciones".

Tal era la atmósfera que circundaba a la ayuda externa, cuando el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo estaba en sus etapas formativas. El desencanto se debía a un número de factores. Como lo señaló la Comisión, algunos eran resultado de expectativas no realistas tanto por parte de los donantes como de los beneficiarios. Algunos tenían que ver con las razones inadecuadas por las cuales se otorgaba la ayuda en primera instancia: "para lograr favores políticos a corto plazo, ganar ventajas estratégicas, o promover las exportaciones del donante". Otras razones son el desperdicio de estos fondos y la preocupación creciente de los donantes con sus propios problemas domésticos.

A finales de la década de los años 60, el mundo comenzaba a darse cuenta de que promover el desarrollo era un problema mucho más complejo y extenso que lo imaginado previamente. Las soluciones simples, como la transferencia de capital, que se había creído era la respuesta (como ciertamente lo fue en Europa después de la segunda guerra mundial), parecían no ser ya suficientes.

Para esta misma época, los gobiernos de los países desarrollados daban muestras de grandes expectativas científicas y tecnológicas. Las contribuciones espectaculares que la investigación y el desarrollo habían hecho durante la segunda guerra mundial, la demostración de la capacidad humana para explorar y viajar en el espacio, y el surgimiento de nuevos productos y procesos en los laboratorios, habían dirigido todas las miradas hacia la ciencia. Para entonces, cada país desarrollado había establecido una estructura de política científica, y tanto el político como el hombre de la calle parecían convencidos de que si los países aplicaban efectivamente la ciencia y la tecnología a sus problemas les aguardaría un futuro pleno de beneficios ilimitados.

Los países en desarrollo tenían igualmente un interés vital en el asunto. Y el éxito de los programas de investigación y desarrollo (I & D) de las Fundaciones Rockefeller y Ford con las nuevas variedades de arroz y trigo de alto rendimiento —que conducían a lo que se ha denominado “la revolución verde”— parecía confirmar el valor de la ciencia y la tecnología para el desarrollo internacional.

Sin embargo, los estudios mostraban que en esa época sólo un dos por ciento de la I & D del mundo se llevaba a cabo en países en desarrollo, y que, en realidad, buena parte era perjudicial para sus intereses ya que involucraba investigaciones como las de los sintéticos que reemplazarían sus propios recursos o los mercados mundiales. Por lo consiguiente, era obvio que aunque la ciencia y la tecnología encerraban una gran promesa, esta no lo era tanto para la parte en desarrollo del mundo.

La Organización de las Naciones Unidas vió, en efecto, el aumento de la brecha científica y tecnológica entre el Tercer Mundo y los países industrializados como uno de los principales factores en la creciente disparidad entre los niveles de vida de las dos partes, y en 1963 convocó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología para el Beneficio de las Áreas menos Desarrolladas. Como consecuencia de esta conferencia, la ONU creó un Comité Asesor sobre Aplicación de Ciencia y Tecnología al Desarrollo. En su tercer informe al Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, este comité observó que: “... sólo una fracción muy pequeña de los recursos científicos y técnicos del mundo se dedica a los problemas de los países en desarrollo; la gran cuota del capital intelectual y físico del mundo se aplica a la solución de las necesidades de los países altamente desarrollados”. Posteriormente, el comité preparó un Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo, con una lista de las áreas prioritarias para I & D y las proposiciones detalladas para otras.

Este era el contexto en que nació la idea del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Como veremos, el

CIID fue concebido como un mecanismo para fomentar y estimular el uso de la ciencia y la tecnología en beneficio del mundo en desarrollo. Este libro describe cómo surgió la idea, cómo los conceptos originales cambiaron en la práctica, y qué llegó a ser el Centro realmente.

Los primeros dos capítulos son ante todo descriptivos: ellos esbozan lo que se ha hecho para que el CIID sea lo que es hoy, describiendo luego su funcionamiento.

En la Segunda Parte, el libro presenta 11 historias de proyectos que ilustran diferentes aspectos de los programas del Centro, escritas por personas del Tercer Mundo familiarizadas con ellos. El propósito de estos capítulos es presentar una evaluación objetiva sobre proyectos representativos del Centro, para que los lectores tengan un juicio independiente sobre su enfoque. En cada caso, el CIID invitó al autor para presentar sus opiniones, suministrándole sólo una guía general en relación con el asunto a contestar. Las evaluaciones son, por tanto, propias de los autores.

Finalmente, la Tercera Parte concluye con un análisis general del papel de la investigación en la solución de los problemas de los países en desarrollo. Este capítulo, escrito por un científico independiente del Tercer Mundo, evalúa el impacto de los organismos extranjeros de financiación en el apoyo a las investigaciones en el Tercer Mundo, y del CIID en particular.

Como se verá, el establecimiento del CIID constituyó un enfoque novedoso a la participación de la ciencia y la tecnología en la causa del desarrollo. Sólo ahora, cuando el Centro se aproxima al final de su primera década de existencia, ha sido posible hacer una evaluación de este enfoque. Al publicar este Libro, el Centro espera ofrecer un juicio crítico del enfoque, y con ello contribuir a las discusiones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD) a celebrarse en Viena en agosto de 1979.

# CAPITULO UNO

## EL COMIENZO

**E**L PRIMER ANUNCIO PUBLICO de lo que mas tarde llegó a ser el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo fue hecho por el desaparecido Lester B. Pearson, entonces Primer Ministro de Canadá, el 7 de junio de 1967. Hablando en un banquete de la Asociación Canadiense de Ciencia Política en la Universidad Carleton en Ottawa (de la cual llegó a ser presidente mas tarde), el Sr. Pearson dijo: "Gran parte del interés en utilizar las nuevas técnicas para la paz y el progreso humano universal, y no para la guerra y la destrucción humanas, simplemente no está llegando a los estadistas mundiales ni a la gente de los países desarrollados. Por tanto, el gobierno está estudiando la posibilidad de desarrollar, en base al tema de 'El Hombre y su Mundo' creado por Expo, un Centro para el Desarrollo Internacional que pudiera plasmar, de manera mas permanente, esta conciencia canadiense de los problemas y los desafíos que debe enfrentar la humanidad en el momento actual".

La oportunidad fue propicia. Al celebrar su centenario ese año, los canadienses habían experimentado un nuevo sentido de nacionalidad, y visitantes de todo el mundo acudían al lugar de la muestra internacional Expo 67, en Montreal. La exposición parecía demostrar que el "canadiense promedio", lejos de ser provinciano, tenía un interés vital en sus congéneres de todas las naciones, y aun en la ciencia mas profunda y la tecnología mas complicada.

El estado de ánimo del mundo occidental era optimista en la década del sesenta: estaba en su apogeo la exploración espacial, los suministros de alta tecnología rendían dinero a los inversionistas, y aún no se soñaba con los embargos petroleros ni con la inflación de dos dígitos de los setentas. Las preocupaciones de los defensores del medio ambiente eran murmullos en vez de gritos, y la ciencia y la tecnología parecían prometer un futuro ilimitado para todos.

Lo que aún quedaba por hacer, sin embargo, era llevar los frutos de la ciencia y la tecnología a las naciones en desarrollo del mundo. De algún modo, a pesar de los años de programas de ayuda

◀ Con frecuencia, el Consejo de Gobernadores del CIID celebra sus reuniones en países del Tercer Mundo —Senegal en este caso.



externa y asistencia técnica, estos países, en vez de ganar, estaban perdiendo terreno en los beneficios económicos y sociales, cuando se les comparaba con el mundo desarrollado.

Dijo el Sr. Pearson a los científicos de la política: "El desafío para el desarrollo internacional es encontrar nuevos instrumentos que concentren mas atención y recursos en la aplicación de la tecnología reciente a la solución de los problemas económicos y sociales del hombre a nivel global. Una idea que se debe considerar en una nueva iniciativa canadiense para hacerle frente a este desafío, es el establecimiento de un Centro de Desarrollo Internacional: podría ser, inclusive, en el local de Expo 67. Después de casi 20 años de ensayo y error en el campo del desarrollo internacional, hemos aprendido mucho sobre lo que se puede y lo que no se puede hacer. Pero en este momento, no hay en el mundo una sola institución que pueda actuar como punto focal reconocido internáionalmente para concentrar la atención y el interés en este desafío vital a toda la humanidad".

Aunque el discurso del Sr. Pearson era el primer anuncio público de la idea de dicho Centro, en Ottawa se había discutido por muchos meses. La idea se originó en Maurice Strong, quien en esa época era el presidente de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).

La sólida experiencia de Strong (quien ya había presidido una vez un gran conglomerado llamado la Corporación de Energía del Canadá Ltda.), le había enseñado el valor de la investigación. El hecho de que un organismo gubernamental gastara cientos de millones de dólares en proyectos de desarrollo sin haber hecho antes ninguna clase de investigación en cuanto a la clase de proyectos que se necesitaba, le parecía inaceptable.

"Llegué a la ACDI con algunos puntos de vista bastante radicales sobre aquello en que se debía concentrar la ayuda al desarrollo", recordó en 1978. "Tenía la convicción sólida de que la capacidad científica y tecnológica era una de las principales diferencias entre los países en desarrollo y los países mas desarrollados. Era esta brecha —en investigación y desarrollo y su aplicación— lo que era realmente fundamental, porque la investigación de hoy produce la tecnología del mañana, y la tecnología del mañana es la clave para el desarrollo del mañana. Mientras no se combatiera esta brecha en forma definitiva, sólo atacaríamos los síntomas en lugar de las causas de fondo (del subdesarrollo)".

Strong se dedicó entonces a determinar cuál sería la mejor forma de aumentar las capacidades científicas y tecnológicas del Tercer Mundo.

"Consulté con toda clase de personas", dijo: "Conseguí un número de individuos dentro de la ACDI para que me ayudaran a

consultar. Estudiamos la Fundación Rockefeller y la Fundación Ford-estudiamos una serie completa de experiencias, particularmente en áreas donde había habido contribuciones científicas y tecnológicas importantes”.

“De nuestro examen se dedujo claramente que iba a ser difícil darle a los países en desarrollo la clase de ayuda objetiva que contribuiría a su propia capacidad investigativa y tecnológica dentro del marco de un programa convencional de ayuda al desarrollo. Y como no teníamos fundaciones privadas del tamaño de la Ford y la Rockefeller, pensamos que tal vez deberíamos crear un instrumento separado”.

La convicción de que se necesitaba un nuevo tipo de organismo se basaba en las diferencias que existen entre la ayuda en las áreas de ciencia y tecnología, y otras formas de ayuda. La investigación requiere un largo tiempo para dar resultados y, en el mejor de los casos, es una empresa de alto riesgo. Algunas veces el resultado es difícil de discernir, particularmente en forma cuantificable. Así que Strong consideró necesario crear un organismo que estuviera, como lo expresó, “un paso aparte del diario proceso político donde los resultados inmediatos han de ser mas cuantificables”. Además, Strong y sus asesores creían que era necesario un ambiente profesional para dicho organismo, en lugar del medio generalmente burocrático que se encuentra en las entidades gubernamentales.

Strong explica claramente que el CIID se desarrolló a partir de una necesidad, no de un deseo de alguien por crear un nuevo



*Lester B. Pearson(izq), antiguo Primer Ministro de Canadá, y Maurice F. Strong.*

organismo. En otras palabras, el Centro no fue una solución en busca de un problema.

“Al principio, partimos de una pregunta: ¿Es la brecha científica y tecnológica importante? (y la pronta respuesta fue ‘Sí’); y de serlo, cuáles son los mejores medios para enfrentar esa brecha? No empezamos diciendo: ‘Queremos un CIID, qué debemos hacer?’. Empezamos con la certeza de que esta brecha en ciencia y tecnología era fundamental, de que no se estaba haciendo lo suficiente en tal área, y preguntamos: ‘¿Cuál es la mejor forma en que Canadá puede tomar una iniciativa importante al respecto?’. Y después de un largo proceso, el CIID llegó a ser la iniciativa”.

Por esa época, el Primer Ministro Pearson y sus colaboradores buscaban una forma de mantener el gran entusiasmo público que Expo 67 había despertado. Una de las reglas de una exposición internacional es que las construcciones levantadas deben ser desmanteladas por las naciones que las construyeron, o donadas al país anfitrión: ellas no pueden utilizarse de nuevo para el mismo propósito. Millones de dólares en edificaciones creativas estaban ahí justo en las afueras de Montreal, sin un plan futuro. Algunos de los asesores del Primer Ministro pensaban que el local de Expo 67 podría utilizarse como base para algún tipo de institución mundial permanente.

Uno de los colaboradores del Primer Ministro oyó de las investigaciones de Strong sobre la necesidad de nuevas formas para apoyar la I&D en los países en desarrollo, y se las mencionó a Pearson. Así que un día, cuando Strong se reunió con Pearson para almorzar en la oficina del Primer Ministro, este le preguntó sobre el asunto.

Strong le contó sobre sus indagaciones, y el resultado fue la corta mención que se citó al principio de este capítulo en el discurso de Pearson a la Asociación Canadiense de Ciencia Política. Esa indicación de apoyo del Primer Ministro era todo lo que se necesitaba para lograr el impulso a la idea. Poco tiempo después, Strong obtuvo los servicios de A.W.F. Plumptre, un alto funcionario del ministerio de Finanzas y director, en esa época, del Scarborough College de la Universidad de Toronto, para llevar a cabo un estudio tendiente a determinar si dicho organismo era realmente necesario. Asimismo, estableció un comité interdepartamental que incluía todos los ministros delegados pertinentes.

Un hecho interesante en esta etapa fue la dificultad que encontró Strong para sus planes por parte del *establecimiento* en Ottawa. Después de que la mención de una nueva iniciativa apareció en el discurso del Primer Ministro, Strong recibió una furiosa llamada telefónica de Marcel Cadieux, entonces subsecretario de Estado. “Recuerdo sumamente bien aquella conversación”, dice Strong. “Dijo, ‘Maurice, déjeme decirle algo. Como nuevo ministro delegado aquí,

uno no le propone las cosas a los ministros, y menos al Primer Ministro, mientras no hayan sido aprobadas por la estructura oficial'. Estaba realmente descontento conmigo por haber tomado esta iniciativa. Estaba en problemas con el establecimiento. Así que mi respuesta fue, "Mire, el Primer Ministro me preguntó sobre esto. El había oído que estábamos considerando algo así. Si el Primer Ministro le preguntara acerca de algo como esto, no se sentiría obligado a responder? Yo no le podía decir, 'Lo siento, señor, no le puedo hablar'.

"Le aclaré que todo estaba aún en proceso de investigación, y que me sorprendió que lo incluyera en su discurso. Yo creo que ellos pensaban que yo lo había convencido de ello."

"En cualquier caso, la siguiente vez que fui a almorzar le dije, 'Bien, Primer Ministro, Ud. me metió en problemas con aquel asunto en su discurso. Todo el grupo de funcionarios está ahora en contra mía'. Y Pearson dijo, 'Ud. no se preocupe, Maurice, he estado mucho tiempo en contacto con el sistema oficial y lo hice deliberadamente. Va a ver Ud. que esto le dará a la idea un buen impulso a pesar de lo que digan los funcionarios, porque el Primer Ministro ya está comprometido'.

"Decidí que ahora que el asunto había salido a la superficie —y había salido a la superficie prematuramente— la única forma era abrazar al establecimiento y comprometerlo. Así que salí a la búsqueda. Pregunté a mucha gente a quiénes podría conseguir tan aceptables al establecimiento que el grupo de ministros delegados tuviera dificultad en no aprobarlos".

En un libro llamado *Freedom and Change: Essays in Honour of Lester B. Pearson*, (Libertad y Cambio: Ensayos en honor de Lester B. Pearson), Wynn Plumptre dijo de estos acontecimientos:

"Paul Martin (entonces ministro de Asuntos Exteriores) trajo a Strong a Ottawa en 1966 a fin de darle nuevo ímpetu y dirección a la expansión del programa de ayuda externa. La carrera meteórica de Strong, a la presidencia de la Power Corporation de Canadá, Ltda. y a una considerable fortuna, había incluido asociaciones con las Naciones Unidas en Nueva York y con la YMCA Internacional de Ginebra. En los círculos de Ottawa, su proposición de un centro de investigación fue considerada ingeniosa, quizás demasiado ingeniosa, y cuando el Gabinete la consideró en julio de 1967, la decisión lógica fue la de establecer un Comité Consultivo compuesto por funcionarios para estudiar el plan.

"Este comité era formidable. Bajo la presidencia de Strong incluía los jefes de no menos de 17 departamentos y organismos incluyendo, por supuesto, los obvios tales como el Consejo Real; Asuntos Externos; Finanzas; Junta de la Tesorería; Industria, Comercio; Agricultura, Energía, Minas y Recursos; y el Secretariado de Ciencia".

En la época en que todo esto estaba sucediendo, había ideas ampliamente divergentes entre los proponentes acerca de la clase de organismo que debía ser el centro propuesto. Strong había sugerido la investigación sobre temas mundiales, tales como urbanización, recursos del mar, control climático y televisión educativa. La prensa lo citó diciendo que veía el Centro como "el hogar natural para el excéntrico creativo". El dijo "algunas de las grandes mentes de nuestros tiempos van a ser atraídas por esto". Plumptre escribe que Strong pensó en gente tipo Bárbara Ward, Kenneth Galbraith y Marshal McLuhan como actores principales en el escenario del centro.

Pearson también se sintió atraído por el concepto de "banco de cerebros". Plumptre dice que la posibilidad de iniciar el centro sobre una base multinacional se le había ocurrido a Pearson ya desde 1967, e inclusive se había preguntado si no podría llegar a ser un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas. Aun después de que el Centro se formó y empezó a tomar otras direcciones mas prácticas, Pearson siguió pensando en estos términos; Plumptre dice: "Su interés era mucho mas fácil de despertar con un proyecto tipo "Banco de cerebros", por ejemplo una evaluación, desde el punto de vista de un país en desarrollo, del sombrío modelo mundial articulado por el Club de Roma, que con la tónica general de los proyectos a nivel básico patrocinados por el Centro".

Los periódicos y las revistas del día reflejan estas tempranas ideas. Peter Newman, el entonces periodista que ahora es editor de la revista *Maclean's* habló de ello como "una especie de universidad mundial a escala grandiosa... una institución académica comparable en talla al Instituto Brookings (sic) en Washington", adonde "algunos" de los intelectuales mas sobresalientes del mundo se dirigirían para la solución de los problemas mas urgentes de la humanidad". La revista *Time* declaró que sería una "fábrica de ideas, por el estilo de la Corporación Rand de California".

En Ottawa algunos estaban considerando también una función adicional para el centro, aparte de los problemas del mundo en desarrollo: la del análisis de la política doméstica. Pearson dejó de ser Primer Ministro antes de que fructificaran los planes para el centro, y el nuevo gobierno de Trudeau quería establecer un centro que mirara los asuntos de política doméstica. Durante algún tiempo, tanto las cuestiones domésticas como las internacionales fueron consideradas como posibles funciones ya que muchos asuntos domésticos tenían su contraparte en la escena internacional. Sin embargo, la función de analizar la política doméstica fue entregada eventualmente a otro instituto nuevo establecido en Montreal para este propósito: el Instituto para la Investigación sobre Política Pública, cuya oficina de

Ottawa se encuentra ahora, por coincidencia, en el mismo edificio del CIID.

Otra preocupación inicial se relacionaba con la información. Algunos, incluyendo a Pearson, veían el centro propuesto como un gran depósito de información —una especie de banco de datos enorme— que los países en desarrollo podrían utilizar para la investigación.

No todos aquellos involucrados en las primeras etapas de planificación estaban de acuerdo con todas estas ideas. Había preguntas acerca de si realmente era necesario un nuevo organismo de ayuda en vista de todos los organismos existentes, y, de serlo, si el mejor lugar para establecerlo sería Canadá. Había preguntas sobre el sitio propuesto, sobre el tipo de gente propuesta por Maurice Strong para llevar a cabo el trabajo del centro, y sobre la clase de proyectos propuestos. Algunos se preguntaban si la idea era crear un “banco de cerebros”, y en tal caso si los fondos no deberían ir directamente a las universidades canadienses.

Para contestar dichas preguntas, y para determinar si realmente había necesidad de un nuevo organismo de desarrollo, en vista de los muchos que ya existían, Plumptre visitó 24 organismos en el exterior. Estos incluían departamentos gubernamentales en Washington, París y Londres, organismos de desarrollo de las Naciones Unidas, el Banco Mundial, el Secretariado de la Mancomunidad Británica, y universidades y fundaciones importantes. Los resultados de la investigación fueron positivos. Dice Plumptre:

“El informe reveló, primero que todo, una completa unanimidad a favor de la propuesta de que el gobierno canadiense estableciera un centro de investigación para el desarrollo. Había una necesidad internacional urgente de investigación adicional del tipo contemplado. Más aun, Canadá, que tenía acceso a la tecnología moderna más avanzada sin estar vinculado con colonialismo, estaba en posición excepcional para proporcionarla. También se hizo referencia al hecho de que Canadá se comunicaría en francés o en inglés”.

Al tiempo que Plumptre encontraba acuerdo unánime en cuanto a la necesidad de un centro, también hallaba oposición unánime a la idea de que tomara la forma de un ‘banco de cerebros’. Se otorgó énfasis a la necesidad de que la investigación se hiciera en los países en desarrollo, se orientara hacia la acción, y fuera una investigación práctica, diseñada para resolver problemas específicos del Tercer Mundo, más que una investigación básica.

“Había indicios entre las diversas instituciones y organismos visitados”, dice Plumptre, “de una voluntad de cooperar y colaborar con el centro canadiense propuesto. Se vislumbraba acogida a la sugerencia de crear algunos vínculos entre el nuevo centro y otros

organismos involucrados en la investigación para el desarrollo, por medio del nombramiento de personas conectadas con los últimos a la junta directiva o a los comités asesores del primero”.

“Por otro lado, cuando surgió la pregunta de si el gobierno canadiense debía pensar en buscar la cooperación de otros gobiernos en el establecimiento de una organización internacional plenamente equipada, la reacción registrada en el informe fue fuertemente negativa. Tomaría años organizar una agencia intergubernamental, sería difícil operarla, y no podría estar dotada de las ventajas especiales que parecían anexarse a un centro de investigación creado y sostenido por el gobierno canadiense, con base en la experiencia y pericia canadienses”.

En la evolución del Centro, dos factores influyeron sobre el curso de su desarrollo: este informe de Wynn Plumptre y su subsiguiente aprobación por parte del Comité Consultivo y el Gabinete, y la irrupción en el escena de David Hopper, escogido para ser el primer Presidente y principal ejecutivo del Centro.

Una de las contribuciones del informe de Plumptre fue la introducción del concepto de beneficio mutuo para Canadá y las naciones del Tercer Mundo. El objetivo básico del Centro, dijo, “debe ser desarrollar la investigación que responda a las necesidades de los países en desarrollo y que al mismo tiempo tenga aplicación a la experiencia canadiense y a los problemas canadienses”.

El Comité Consultivo preparó entonces su propio informe. En él se propuso una organización independiente, sin ánimo de lucro, patrocinada por Canadá, que realizara investigación y también la contratara con instituciones en Canadá y los países en desarrollo. Este informe ponía al Centro a definir las prioridades de los países en desarrollo en investigación, y a coordinar la investigación en Canadá y el extranjero. Se subrayaba el papel de banco de datos, a pesar del informe de Plumptre, así como el papel doméstico de la investigación con implicaciones para el Canadá. El trabajo fue presentado al Gabinete el 3 de septiembre de 1968, no mucho más de un año después del primer anuncio de Pearson sobre las intenciones del gobierno de establecer un centro, pero para entonces Pierre Trudeau era el Primer Ministro. El *Discurso del Trono*, más tarde ese mismo mes, indicó las intenciones del nuevo gobierno de proceder con la legislación para establecer el centro.

Cuando finalmente se redactó la ley que creaba el Centro (a cargo de James Pfeifer, ahora Secretario del CIID), se estableció, como dijo Lester Pearson (entonces primer Presidente del Consejo del Centro) en la primera reunión del consejo de gobernadores en octubre de 1970, “algo que es único a nivel de organizaciones internacionales”. Era una corporación pública, que iba a ser financiada por apropia-

ciones anuales del Parlamento canadiense (con provisiones para fondos procedentes de otros organismos, si eso llegaba a considerarse deseable), pero con su dirección y control a cargo de un consejo de 21 miembros, de los cuales 10 eran no canadienses. Pearson dijo: "No conozco ninguna otra institución que haya sido constituida en forma tan especial y promisoria". (En la práctica, una parte de los 10 miembros no canadienses del Consejo de Gobernadores ha sido siempre de países en desarrollo: en el primer consejo hubo seis. El Presidente del Centro es siempre un miembro).

La corporación no iba a ser parte del servicio público, iba a estar exenta de impuestos, y no iba a estar sujeta a las reglas de la Tesorería para las corporaciones de la Corona o a ciertas secciones de la administración financiera que habrían entorpecido el papel que se había previsto para ella. "Tampoco era un organismo de la Corona".

En el trabajo *Evolution of the International Development Research Centre, An Interpretation*, (La evolución del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Una Interpretación), \* Shirley Seward, actualmente funcionaria del Programa de Dinámica y Política de Población del Centro, dice:

"La aceptación de dicha corporación por parte del Departamento de Justicia y la Tesorería fue el resultado de la influencia de Maurice Strong, y una obra de arte legal por parte de Pfeifer. Más aun, se debe reconocer que dicha aceptación fue el reflejo también de la disposición favorable, aunque no indiscriminada, de varios funcionarios y ministros".

El propósito del Centro, tal como se definió en la Ley de Creación (que recibió la Aprobación Real el 13 de mayo de 1970) era "iniciar, estimular, apoyar y realizar investigación sobre los problemas de las regiones en desarrollo del mundo y sobre los medios para aplicar y adaptar el conocimiento científico, técnico y otros al progreso económico y social de esas regiones". Al llevar a cabo estos objetivos, el Centro debía "reclutar los talentos de científicos y tecnólogos de las ciencias naturales y sociales de Canadá y otros países; ayudar a las regiones en desarrollo a crear las capacidades de investigación, las habilidades innovadoras y las instituciones requeridas para resolver sus problemas; estimular en forma general la coordinación de la investigación internacional para el desarrollo; y fomentar la cooperación en la investigación sobre los problemas del desarrollo entre las regiones desarrolladas y en desarrollo para su mutuo beneficio".

Así, la Ley de Creación hizo posible que el Centro financie investigación en los países en desarrollo o en Canadá, a cargo de

---

\* Documento interno del CIID que contiene amplia información histórica, usado libremente en este capítulo.



investigadores de los países en desarrollo o canadienses. También hizo que el Centro pudiera “establecer, mantener y operar centros de información y datos e instalaciones para investigación y otras actividades pertinentes a sus objetivos”. Se trataba, en efecto, de una obra de legislación extremadamente amplia y flexible.

La dirección que el Centro tomó realmente al interpretar cómo se debería llevar a cabo esta legislación, fue el resultado, primero, de conceptos presentados por Mitchell Sharp, el Ministro de Asuntos Externos en su discurso ante los Comunes durante la segunda lectura del proyecto de ley, y más tarde, del liderazgo de David Hopper como primer Presidente. Sharp, en un discurso esbozado por Maurice Strong, dijo del Centro: “Daré alta prioridad a los programas que asistan a los países en desarrollo en la formación de sus propias capacidades científicas y tecnológicas, de manera que no sean simples recipientes de bienestar, sino contribuyentes por derecho propio a la solución de sus propios problemas”.

Sin embargo, la influencia más fuerte en la formación del Centro fue David Hopper. “Una vez que David llegó”, dice Maurice Strong, “éste se convirtió en su Centro”.

David Hopper estaba admirablemente dotado por su formación, capacitación, experiencia, temperamento y visión para transformar el Centro de una creación en papel a una realidad. Originario de Ottawa, obtuvo su licenciatura en agronomía en la Universidad de McGill, luego estuvo dos años en la India dedicado a la investigación, y posteriormente hizo su doctorado en la Universidad de Cornell, en economía agrícola y antropología cultural. Después de pasar varios años enseñando en el Colegio Agrícola de Ontario, en la Universidad del Estado de Ohio y en la Universidad de Chicago, regresó a la India como economista agrícola con la Fundación Ford, y se involucró en el trabajo que condujo a la revolución verde. Al mismo tiempo era consultor del Banco Mundial, y justo antes de llegar al Centro fue director asociado de campo del Programa Agrícola Hindú con la Fundación Rockefeller.

La experiencia de Hopper en la India, que incluyó algún tiempo en una aldea experimentando directamente las preocupaciones de la población rural, le dio un profundo entendimiento de los problemas del Tercer Mundo. Había visto la falacia de tratar de transferir directamente la experiencia y los métodos de las técnicas agrícolas norteamericanas a las condiciones del mundo en desarrollo, y había adquirido un saludable respeto por las habilidades y la recursividad del agricultor hindú. Pero su trabajo con las nuevas variedades rendidoras de trigo y las técnicas de la revolución verde con los programas Ford y Rockefeller, lo habían convencido de que la ciencia tenía mucho que dar a las poblaciones de las áreas rurales.

“En la perspectiva de la evolución del hombre”, dijo Hopper, “el progreso social y material ha surgido tan solo de dos fuentes: las relaciones técnicas alteradas entre los factores utilizados en el proceso de producción, y la intensificación de las destrezas y habilidades humanas”.

Hopper veía el Centro como un instrumento “para la modernización de los pueblos tradicionales o antiguos”, y estaba convencido de que lo que él llamó “la metamorfosis final del neolítico a lo moderno” era inevitable para todo el género humano. “Argüir que se debe evitar la tecnología moderna o los medios para su desarrollo porque su adopción parece conllevar efectos secundarios inciertos e indeseados equivale a pasar por alto los asuntos cruciales de nuestro tiempo”, dijo. “La alternativa a la tecnología producida científicamente no es una sociedad libre de los efectos tecnológicos, es una sociedad estancada... Toda cultura humana se fundamenta en alguna forma de tecnología, y en el corto lapso de unas pocas generaciones se basará universalmente en la racionalidad de la ciencia aplicada”.

Para Hopper, la abundancia que trae la tecnología científica prometía la eliminación de la necesidad humana. “Es esto lo que fascina a los pobres del mundo”. Pero tal fascinación podría ser reemplazada por una ira frustrada si la promesa se hace realidad solo para unos pocos. Y “con mucha frecuencia, en la historia de dos décadas de desarrollo internacional, la cuota de los pobres en el progreso se calcula en cero”. El progreso tendría que medirse ahora en términos de satisfacción de necesidades humanas reales, “no como el resultado final de un heroico ejercicio de contabilidad”.

Por tanto, era importante —dijo Hopper a la primera reunión de Gobernadores— tener gran cuidado al escoger el foco de los esfuerzos del Centro. “Buscamos aplicar la ciencia directamente y mediante la investigación a las necesidades del desarrollo, y ayudar a crear en las regiones en desarrollo una capacidad que les permita llegar a aplicar los métodos de la investigación científica en la solución de sus propios problemas,” señaló.

Hopper veía el Centro como una corporación pública cuyos directivos eran los gobernadores, “nuestros accionistas, la gente de Canadá; nuestros clientes, los pobres del mundo”. Pero la clientela se debía definir aun más: el programa del Centro, indicó, debía aspirar a promover el “bienestar de las poblaciones, tanto agrícolas como no agrícolas, que habitan las áreas rurales del mundo entero”. su preocupación principal era el pobre del campo, dijo, porque era el más directamente afectado por el proceso de modernización que estaba ocurriendo a través del Tercer Mundo, y el programa del Centro debía “buscar las formas de llevar ayuda a los que tenían una capacidad

menor para beneficiarse inmediatamente de las tecnologías disponibles en la actualidad”.

Hopper reconoció que al precisar el foco excluía grandes áreas que requerían investigación. Pero fue su intención deliberada precisar los límites de interés del Centro hasta que sus recursos y su capacidad administrativa permitieran programas mas amplios.

Precisar el foco no significaba estrecharlo: “En efecto todo el contexto rural contaría con nuestra atención: la educación, el gobierno y la administración locales, las instituciones sociales, las medidas necesarias para proteger y preservar el medio ambiente rural, y la salud física de la familia campesina son apenas algunos de los asuntos abarcados”.

Hopper trazó entonces lo que él llamó “el estilo de operación del Centro”. No tendría una gran capacidad de investigación interna, dijo. Los contratos y las asesorías o nombramientos de personal por períodos cortos proporcionarían flexibilidad a la administración y evitarían una superabundancia de talento obsoleto.

Cuando fuera posible, el objetivo del Centro sería involucrar varias instituciones y países en sus donaciones. Y “para evitar el cargo de que estamos dictando las prioridades, propongo que utilicemos nuestros recursos para complementar las actividades respaldadas localmente” y que se expandan las oportunidades de los investigadores locales para que puedan colaborar con aquellos comprometidos en problemas similares en otras partes del mundo. Se proporcionarían fondos de viaje para que investigadores de un país del Tercer Mundo visitasen a los de otro —algo difícil de encontrar entonces. “Debido a la índole de la mayoría de los acuerdos de ayuda”, dijo Hopper, “ha sido mas fácil traer un investigador africano o asiático a Norteamérica o a Europa, o enviar un norteamericano o europeo a Africa o Asia, que lograr visitas de africanos y asiáticos a través de sus fronteras nacionales y regionales”.

Hopper propuso que la mayor parte de los fondos del Centro llegara a instituciones y profesionales en países de bajos ingresos. Y vió, como el mas significativo de los objetivos de la corporación, el de ayudar a las regiones en desarrollo del mundo a crear sus capacidades de investigación, sus habilidades innovadoras y las instituciones para resolver sus propios problemas.

El personal del Centro, dijo Hopper, tendrá un alto nivel de competencia y conocimiento profesional, y un respeto por la herencia cultural y personal de sus colegas en los países en desarrollo. La mayoría de los fondos del Centro se concentrarán en problemas de importancia regional e internacional, no en sólo aquellos de interés para un país. Y una asignación sustancial de sus fondos será utilizada para la

capacitación de personal, generalmente como componente de un proyecto específico.

Una de las propuestas mas importantes de Hopper, y que resultó ser (como veremos en los capítulos siguientes) la que junto con la sinceridad del Centro mas impresionó a las gentes de los países en desarrollo, fue la trazada entonces con estas palabras: "Al establecer la posición del Centro frente a las instituciones e investigadores con que coopera, ésta, creo yo, debe fundarse en la confianza de que son ellos, y no nosotros, los mejores jueces de lo que es pertinente a sus circunstancias. Hasta que se demuestre que esta confianza es injustificada, estaré contento de dejar la administración directa de nuestra ayuda en las manos de nuestros socios, reservándonos sólo los derechos de auditar y hacer revisiones sustantivas periódicas". Si un determinado proyecto involucra la colaboración de varias partes, dijo Hopper, se les estimulará para que diseñen sus propias técnicas de autocontrol, "de modo que se requiera un mínimo de supervisión general por parte nuestra".

Y luego, en lo que fue una afirmación profética, Hopper dijo en esa primera reunión del Consejo: "Si esto tiene éxito, habremos sido los pioneros de un nuevo estilo de operación internacional, que puede borrar el estigma de la caridad y del control de los donantes impreso en el apoyo a la investigación sobre desarrollo".



*W. David Hopper (izq), primer Presidente del CIID, y su sucesor Ivan L. Head.*

Casi dos años y medio después de haber trazado sus directrices para las operaciones del Centro en la primera reunión del Consejo de Gobernadores, Hopper reflexionó sobre lo que se había realizado y lo que quedaba por hacer. Mirando hacia una nueva fase del desarrollo del Centro, que estaría marcada por el nombramiento de seis nuevos gobernadores, Hopper presentó 11 reflexiones de política que habían surgido durante la experiencia de aquellos primeros 30 meses. (Research Policy: Eleven Issues, W. David Hopper, IDRC-014e).

Refiriéndose primero a los objetivos establecidos en la Ley de Creación del CIID, Hopper observó que hasta entonces el Centro había puesto énfasis en el reclutamiento de personal científico y técnico de Canadá y el extranjero, y en la intensificación de las capacidades de investigación de sus contrapartes en los países en desarrollo. Se había hecho hincapié especial sobre esto último.

Estos dos fines, observó, habían sido perseguidos con más intensidad que los otros dos: "estimular en forma general la coordinación de la investigación internacional para el desarrollo, y fomentar la cooperación en investigación sobre problemas de desarrollo entre las regiones desarrolladas y en desarrollo para su beneficio mutuo".

"Espero", dijo Hopper, "poder informar a las siguientes reuniones del Consejo sobre un progreso sustancialmente mayor en el logro de estos objetivos".

Prosiguió entonces Hopper con las 11 reflexiones sobre política. Primero mencionó el asunto, luego esbozó la política del Centro en esa área, y finalmente describió la experiencia del Centro en los meses anteriores. En la última se incluyeron algunas recomendaciones para la política futura.

Los temas que mencionó incluían los siguientes: lograr un equilibrio entre la ayuda del Centro a los investigadores del Tercer Mundo y a los investigadores de países desarrollados; entre el apoyo del Centro a proyectos diseñados principalmente por gentes del Tercer Mundo y aquellos que reflejan las prioridades del Centro; entre proyectos que darían experiencia a investigadores del Tercer Mundo y aquellos que producirían resultados de investigación de la mas alta calidad. Otros temas incluídos fueron el equilibrio entre la investigación orientada hacia problemas y la investigación básica; entre el desarrollo de instituciones, la capacitación para la investigación y el apoyo a la investigación; entre el apoyo para proyectos específicos y el apoyo general a instituciones; entre el apoyo a la investigación y a la capacitación postsecundaria o de postgrado; entre el apoyo a proyectos específicos y donaciones no específicas a asociaciones y redes de investigación; entre el apoyo a la investigación analítica y a los proyectos de acción; entre el apoyo a la investigación sobre problemas nacionales únicos y sobre problemas globales o multinacio-

nales. Finalmente, puso en duda el enfoque predominante del Centro sobre la población rural.

Aunque en esta presentación se notó un cambio en el énfasis, se debe registrar cuán poco cambiaba la política básica del Centro con ello. Importante como fue en proporcionar una oportunidad al Consejo de Gobernadores para hacer una pausa y reconsiderar la política del Centro, la ponencia de Hopper básicamente condujo a un refinamiento de sus directrices iniciales de política —directrices que han definido la política del Centro hasta hoy día.

David Hopper se retiró del Centro a finales de 1977 para asumir nuevas obligaciones como vicepresidente del Banco Mundial para el Sur de Asia en Washington. Antes de partir, se estableció un comité conformado en el Consejo de Gobernadores, bajo la presidencia de Maurice Strong, para buscar un sucesor. Después de algunos meses de estudio y deliberación, el comité hizo su recomendación al Consejo de Gobernadores, el cual, a su vez, elevó la recomendación al Gabinete (como se estipula en la Ley de Creación del CIID), y en marzo de 1978, Ivan L. Head fue nombrado Presidente.

Originario de Calgary y graduado en la Universidad de Alberta en artes y leyes, Head recibió su LL.M. en la Universidad de Harvard en 1960, donde fue becario del Frank Knox Memorial. Después de su admisión al cuerpo de abogados, Head ejerció el derecho en Calgary por varios años, y más tarde se incorporó al Departamento de Asuntos Externos de Canadá. Como funcionario del servicio exterior, Head prestó sus oficios primero en Ottawa y luego en el Sudeste Asiático. En 1963 regresó a la Universidad de Alberta como profesor, y en 1967-68 partió nuevamente para servir de Consultor Asociado del ministro de Justicia de Canadá.

Este ministro de Justicia era Pierre Elliot Trudeau, y cuando Trudeau llegó a Primer Ministro en 1968, Head se unió a su oficina como Asistente Especial. Durante la mayor parte de los 10 años siguientes, la responsabilidad especial de Head fue la política exterior y el manejo de las relaciones internacionales —una preparación que le sirvió admirablemente como introducción a su papel en el CIID. Durante este período, Head asesoró al Primer Ministro en sus actividades con la Mancomunidad Británica y el extranjero, actuó como su representante especial en misiones en el exterior, y prestó sus servicios en delegaciones canadienses a buen número de conferencias internacionales.

Su experiencia lo lleva naturalmente a ver el Centro como un extenso tejido de actividades internacionales. "En 1979, dijo recientemente, no hay solamente UNCSTD en Viena, sino también UNCTAD V, que tendrá lugar en Manila (la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo); la Conferencia de Jefes

de Gobierno de la Mancomunidad Británica en Lusaka, y las Negociaciones de Comercio Multinacional en Ginebra. Y estamos en una etapa avanzada de los preparativos para la sesión especial de la Asamblea General de las Naciones Unidas el próximo año sobre el tema del desarrollo. El CIID debe ser visto en operación dentro de este contexto”.

Head opina que el CIID ha madurado hasta el punto en que debe tener mecanismos de planificación y evaluación mas formales, y estos, en efecto, han sido introducidos desde su nombramiento en marzo de 1978. También cree que debe buscar un posible compromiso en nuevas áreas de investigación tales como la energía renovable para los países en desarrollo. Ya se han iniciado algunos esfuerzos en esta dirección, por ejemplo, los estudios sobre utilización de la energía de biomasa y de viento.

Head ha manifestado continuamente su adhesión a los amplios conceptos originales de la política del Centro, tales como la necesidad de seguir las prioridades investigativas de los países en desarrollo, y la independencia del Centro del gobierno canadiense. Su visión del papel del Centro tal vez se expresa mejor en el discurso que pronunció ante una conferencia sobre la seguridad alimenticia mundial en la Universidad de York, en Toronto, en marzo de 1979:

“La evidencia revela ahora claramente que el desarrollo es una operación benéfica en la que todos ganan, o en cuyo defecto todos pierden... Uno puede referirse al Nuevo Orden Económico Internacional como a un lema emotivo, como lo han hecho muchos, y derivar una ventaja considerable de él. A la inversa, uno puede emplear la frase como una llamada aunadora, alrededor de la cual se congregue la gente de buena voluntad para proseguir en la labor de construir un mundo mejor para todos nosotros. En este último sentido, sentido constructivo, hay la necesidad de resolver problemas, de desarrollar conocimientos y capacidades que en sí pueden parecer diminutos, pero que en conjunto son críticos. Ahí encaja el papel del CIID: benigno pero crucial al mismo tiempo”.

## CAPITULO DOS

# EL FUNCIONAMIENTO

**E**N MALASIA UN VISITANTE que vuela a Kuala Lumpur, verá extendidos allá abajo, sobre las colinas, acres y acres de pequeños árboles de oscuras frondas, ordenadamente plantados en hileras. Son plantaciones de palma de aceite, que gradualmente reemplazan el caucho de épocas anteriores. En años recientes, la palma de aceite se ha convertido en el segundo cultivo mas importante de Malasia, el producto de su fruto tiene una enorme demanda para la elaboración de margarina y otros productos de aceite comestible.

Pero los molinos que extraen el aceite han llegado a ser una amenaza ambiental: la mayoría de las cuencas de los ríos, especialmente a lo largo de la costa occidental, están siendo contaminadas por los desperdicios de estas plantas. Y los ríos son la principal fuente de agua potable.

Los molinos no arrojan sólo desechos suspendidos y disueltos, que agotan el oxígeno del agua dejándola sucia y maloliente, sino también fenoles, que producen de por sí un hedor particular e impiden la utilización del agua por la gente. Desafortunadamente, los habitantes de las pequeñas aldeas río abajo no disponen a menudo de otra fuente. Pocas plantas controlan sus descargas de desechos, y el problema ha alcanzado serias proporciones. La mayoría de los molinos, pertenecientes a pequeños propietarios o cooperativas, no pueden costear la tecnología existente para el tratamiento de las aguas de desecho.

En 1977, el Departamento del Medio Ambiente de Malasia (DOE) comisionó un estudio a corto plazo sobre el problema al Instituto Asiático de Tecnología (AIT) en Tailandia, con la ayuda de fondos procedentes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Pero se necesitaba un estudio mas detallado, que involucrara investigación de tecnologías para el tratamiento de los desechos, antes de que el DOE pudiera trazar las regulaciones necesarias contra la descarga de aguas sin tratar. El AIT hizo una



propuesta para dicho estudio, pero el DOE no contaba con los fondos necesarios.

En septiembre de 1977, el DOE escribió al director de la Oficina Regional del CIID para Asia, en Singapur, preguntando si habría fondos disponibles para dicho proyecto. La gestión culminó en enero de 1978 con una donación de 84.600 dólares para el AIT y el DOE. La forma en que esto se realizó ayuda a explicar cómo opera el CIID.

El Centro tiene cuatro divisiones de programa: Ciencias Agrícolas, Alimentos y Nutrición, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Información, y Ciencias Sociales. Cada una de estas divisiones tiene un número de programas operativos que son responsabilidad del personal profesional el cual en su mayoría cuenta con larga experiencia en el Tercer Mundo, viaja ampliamente en busca de proyectos que el Centro pueda financiar, y tiene una red de contactos previos.

El Centro tiene también oficinas regionales en Singapur (Asia), Dakar (Africa), Cairo (Medio Oriente), y Bogotá (Latinoamérica y el Caribe). Recientemente, y por restricciones presupuestales que han afectado a todos los organismos financiados por el gobierno canadiense, se cerró una quinta oficina regional en Nairobi. Se espera que el cierre sea temporal. Estas oficinas cuentan con profesionales que representan las cuatro divisiones de programa y que mantienen al personal de la oficina principal en estrecho contacto con las condiciones locales.

Cuando Jingjai Hanchanlash, director de la Oficina Regional para Asia, recibió la solicitud del DOE, la estudió con su personal profesional e informó al DOE que Michael McGarry, Director Asociado a cargo del Programa de Suministro de Agua y Saneamiento Rural, de la División de Ciencias de la Salud, pasaría por la región en octubre 31. McGarry era bien conocido por el personal del medio ambiente del ministerio malasio desde los días en que había sido profesor de ingeniería ambiental en el AIT. Se acordó entonces una reunión para ese día entre McGarry, dos funcionarios de la Oficina Regional y el DOE a fin de discutir la propuesta.

Entre esa primera reunión y el mes de mayo siguiente, cuando el AIT presentó una propuesta formal al Centro, hubo gran actividad en ambos lados. El personal del CIID estudió la literatura científica sobre el tema, para determinar qué trabajo había sido hecho ya en Malasia y si otros países podrían estar en mejores condiciones para llevar a cabo tal proyecto, debido a su experiencia con el problema. Por su parte, el DOE analizó los recursos técnicos de Malasia para el proyecto, y determinó que el personal del AIT en Tailandia estaba mejor preparado. El proceso se prolongó cuando el director seleccionado para el componente malasio del proyecto pereció en un accidente automovilístico.



*En Malasia un agricultor recoge las almendras de la palma de aceite.*

Se seleccionó un laboratorio comercial de Malasia para realizar los análisis del agua de desecho, proporcionar asistencia técnica y operar las unidades de laboratorio para el tratamiento de desechos. El proyecto final llegó a ser, entonces, un esfuerzo conjunto del Instituto Asiático de Tecnología en Tailandia y el Departamento del Medio Ambiente de Malasia.

Una vez recibida la propuesta del AIT, McGarry empezó los trámites del Centro para la donación. El 10. de mayo preparó lo que internamente se conoce como Memorando de Notificación de Proyecto (PNM), un documento inicial que establece los objetivos amplios del proyecto propuesto y el nivel aproximado de los fondos requeridos.

El Comité de Proyectos, un comité del Centro establecido para asesorar al Presidente, sesiona antes de las reuniones del Comité Ejecutivo y del Consejo de Gobernadores y está compuesto por el Presidente (quien lo preside), el Vicepresidente General, el Vicepresidente de Planificación, el Vicepresidente de Administración, el Secretario, el Tesorero, los Directores de Programa, y representantes de los siguientes departamentos oficiales: la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, la Tesorería, el Departamento de Asuntos Exteriores, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y el Departamento de Industria y Comercio.

Si el PNM recibe una acogida favorable en el Comité de Proyectos, puede ser incluido en la agenda de una reunión futura para

su consideración como proyecto mas desarrollado, o en la agenda de la siguiente reunión de los gobernadores del Centro.

En el caso de los "Desechos de Aceite de Palma (Malasia)", como se conoció el proyecto en los documentos del Centro, el Comité de Proyectos reunido el 12 de mayo de 1978 recomendó en principio su aprobación. El PNM pasó a la agenda de la reunión del Consejo de Gobernadores del 10 de junio del mismo año (que tuvo lugar en Ottawa), y allí también recibió aprobación en principio.

Enseguida, la División de Ciencias de la Salud preparó un Resumen del Proyecto. Este documento, mucho mas extenso que el PNM porque detalla antecedentes, objetivos, metodología, administración y presupuesto del proyecto, fue enviado a cada uno de los Gobernadores el 10. de diciembre de 1978, junto con un memorando sobre la información de fondo. Los Gobernadores disponen de 30 días para comunicar sus observaciones u objeciones. De no presentarse ninguna, el proyecto se considera aprobado.

En este caso, los miembros del Consejo aprobaron el proyecto, y el 2 de enero se redactó una autorización para la firma del Presidente, donde se anunciaba que la donación podía ser entregada. El 31 de enero el Centro recibió un cable de su oficina regional, donde se informaba que la carta de donación había sido firmada por el AIT, y se indicaba el banco sobre el cual debía pagarse el dinero.

Así, 16 meses después del primer contacto con el CIID, los fondos del proyecto estaban disponibles. Este no es un caso completamente típico (pocos lo son!) porque se perdieron aproximadamente seis meses como resultado del fallecimiento de una de las personas involucradas en el proyecto y porque implicó también tres visitas de personal de CIID —una desde Ottawa— y dos del encargado del AIT. Pero, ofrece un ejemplo de cómo funciona el Centro.

La piedra angular de la política del CIID es su insistencia en que los proyectos de investigación que financia sean determinados, diseñados, realizados y dirigidos por investigadores de países en desarrollo, en sus propios países y en función de sus propias prioridades. Pero hay también otros criterios. Para ser aprobado, un proyecto debè tener aplicación útil en una región, no solo en el país donde se lleva a cabo la investigación. En casi todos los casos debe ser investigación práctica, orientada a la solución de un problema, no una simple adición a conocimientos existentes. Debe contribuir a elevar el nivel de vida de los países en cuya ayuda se diseñó y reducir la brecha de desarrollo entre las áreas rurales y urbanas. Debe hacer el mayor uso posible de recursos locales e investigadores de la región. Debe producir investigadores mejor capacitados y con mayor experiencia, e instituciones de investigación mas efectivas. En la mayoría de los casos debe haber una contribución local de fondos al proyecto, o al

menos una contribución en tiempo e instalaciones. Y debe caer dentro de las áreas de trabajo escogidas por el Centro.

Estas áreas son bastante amplias, como lo muestra la siguiente descripción de las cuatro divisiones de programa del Centro:

### CIENCIAS AGRICOLAS, ALIMENTOS Y NUTRICION

Esta División ha asignado la mas alta prioridad a los cultivos alimenticios y forestales de los trópicos áridos y semi-áridos, a las raíces comestibles que constituyen el alimento básico para más de 300 millones de personas, a la pesquería artesanal y cultivo de peces a pequeña escala, a los subproductos y desechos agrícolas como alimento para animales en las pequeñas fincas; y a los sistemas de cultivo que mas benefician a las comunidades rurales mas pobres.

Casi 50 por ciento del presupuesto de esta División ha apoyado investigación en cultivos y sistemas de cultivo, 21 por ciento en ciencia animal, 11 por ciento en pesquería e investigación forestal, y 7 por ciento en investigación sobre sistemas postcosecha (procesamiento, almacenamiento, preservación de alimentos, distribución y uso en el hogar).

El principal objetivo de los proyectos de la División es el de mejorar la salud y el bienestar económico de la población rural pobre. Por tanto se acentúan cultivos tales como sorgo, mijo, leguminosas comestibles, semillas oleaginosas, y raíces comestibles. Recientemente se ha expandido el programa de ciencia animal para integrar manejo pecuario, mejora de pasturas, e investigación de suplementos alimenticios a partir de subproductos y desechos.

En la pesquería se ha otorgado mucha atención a la acuocultura y a los métodos mejorados de preservación y procesamiento del pescado. En silvicultura, el énfasis se ha colocado en el cultivo de sabanas y en el uso de árboles para proteger los cultivos, conservar la tierra y proporcionar combustible para la población rural de los trópicos semiáridos.

En los sistemas postcosecha se destaca el procesamiento rural de granos, leguminosas y semillas oleaginosas y otros sistemas de almacenamiento en las fincas, al tiempo que se ha colocado un nuevo énfasis en aplicación de la energía eólica y solar al procesamiento de alimentos. Se da ayuda actualmente a proyectos orientados al consumidor rural, y en colaboración con la División de Ciencias de la Salud pronto se emprenderá una serie de proyectos destinados a aumentar el bienestar nutricional de las poblaciones que viven en las áreas de sequía del Sahel y en áreas tropicales semiáridas.

## CIENCIAS DE LA SALUD

Desde la iniciación de su programa hasta 1975, la División de Ciencias de la Salud abarcaba estudios de demografía y planificación familiar, y se le conocía como la División de Población y Ciencias de la Salud. En el año mencionado, los estudios demográficos fueron trasladados a la División de Ciencias Sociales y se restó énfasis a la investigación de acción en planificación familiar, debido a la cantidad de recursos dirigidos hacia este campo por otros organismos internacionales. El programa de la División de Ciencias de la Salud abarca ahora cuatro áreas: métodos de regulación de la fecundidad, enfermedades tropicales, atención rural de salud, y provisión rural de agua y saneamiento.

En la regulación de la fecundidad, el énfasis consiste en respaldar las actividades internacionales, regionales y nacionales, con el eje internacional en el Comité Internacional sobre Investigación Anticonceptiva. El Comité aspira a desarrollar nuevos métodos anticonceptivos y a perfeccionar los que actualmente se utilizan. Se hacen ensayos para lograr una mayor aceptación de estos métodos así como para minimizar los riesgos de salud.

La División otorga además becas de investigación a científicos promisorios del Tercer Mundo para que continúen con el trabajo en reproducción humana en sus propios países.

La investigación en enfermedades tropicales se respalda parcialmente a través de Programa Especial para Investigación y Capacitación en Enfermedades Tropicales de la OMS, y en parte a través de estudios en otras partes sobre gastroenteritis, con referencia especial a las causas virales, sobre posibles efectos del consumo excesivo de yuca en áreas con limitada ingerencia de yodo, y sobre la fiebre hemorrágica dengue, prominente ahora en el Sudeste Asiático y muchas islas del Pacífico.

Los estudios de atención rural de salud aspiran a proporcionar los servicios mínimos a través del uso de diversos tipos de trabajadores de salud, desde voluntarios y trabajadores tradicionales en las aldeas hasta el personal auxiliar de bajo nivel. También se realizan estudios sobre personal.

Durante los últimos años, las actividades relacionadas con la provisión de agua y saneamiento han incluido estudios de letrinas e inodoros compost, bombas de mano, molinos de viento, y recuperación y reutilización de desechos animales y humanos. Igualmente, se establecen vínculos con organismos donantes para que los resultados de las investigaciones puedan ser incluidos en sus proyectos.

## CIENCIAS DE LA INFORMACION

Aunque el concepto original del Centro como un enorme banco de información nunca llegó a materializarse, la Ley de Creación incorporó la importancia de la información y el Centro es uno de los pocos organismos de ayuda que cuenta con un programa dedicado a problemas de información. El programa de esta División estimula el compartir los recursos de información y, en consecuencia, muchos de sus proyectos se han desarrollado en el marco de los sistemas cooperativos internacionales de información bibliográfica, diseñados por organismos de las Naciones Unidas. Estos sistemas tienen el propósito de remediar los defectos, desde el punto de vista de los países en desarrollo, de los servicios de información del mundo industrializado —altos costos, necesidad de divisas, dependencia de redes bien desarrolladas de bibliotecas, y lo que es mas importante, la mala cobertura de la literatura propia de los países en desarrollo. Alimentando su propia literatura a estos sistemas, los países participantes tienen, en retribución, acceso a la literatura del resto del mundo. Muchas donaciones para información apoyan la participación de los países en desarrollo a través de centros regionales de información agrícola, de población y socioeconómica, los cuales actúan como vínculos con los sistemas internacionales y ofrecen servicios adaptados especialmente a las necesidades locales. Además, en el campo de la información económica y social, el Centro ha tomado la iniciativa al promover un sistema internacional para que le sirva a los planificadores del desarrollo y a los formuladores de política. También se presta atención al desarrollo de infraestructuras nacionales de información que permitan a los países organizar su propia información de manera mas efectiva.

En Ottawa, la División opera una biblioteca especializada en desarrollo que está a disposición de la comunidad canadiense del desarrollo y a los usuarios de los países en desarrollo. Para efectos de manejo de la biblioteca, recuperación informativa dentro de la misma y bibliografías especiales, se ha desarrollado un sistema por computador, llamado MINISIS, que funciona con un minicomputador suficientemente económico como para dedicarlo al trabajo bibliográfico. El MINISIS incorpora muchas de las características del ISIS, un sistema bibliográfico para grandes computadores utilizado por muchos organismos internacionales e inicialmente por la misma biblioteca del Centro. Funcionarios del Centro han prestado asistencia directa a instituciones de países en desarrollo para la aplicación del ISIS. Actualmente se adelantan gestiones tendientes a la transferencia del MINISIS para servicios locales y para participación en los sistemas internacionales.

Desde un comienzo se ha dado considerable importancia a los

centros de información especializados en tópicos específicos, entre ellos determinados cultivos tropicales. Estos centros reúnen la literatura pertinente identificada por medio de los grandes sistemas, la compendian, analizan los datos, publican bibliografías y boletines informativos, comisionan reseñas, responden preguntas y proveen documentos. Su ubicación, como en el caso del Centro de Información sobre Yuca, descrito en el Capítulo 13, son los centros investigativos de excelencia, donde científicos y especialistas en información pueden trabajar juntos.

Al tiempo que apoyan los sistemas de información que pueden manejar grandes cantidades de documentos, los proyectos de Ciencias de la Información también responden a las necesidades de clientelas particulares de otras maneras. Dos ejemplos son los descritos en los capítulos 7 y 12 —una revista sobre salud familiar y desarrollo para el África francófona y una red de instituciones para capacitar ingenieros extensionistas que lleven a la pequeña industria información destinada a la solución de problemas. También es importante la producción de mapas para fines de desarrollo, especialmente mediante el uso de los datos recopilados por satélite, y existe un pequeño programa investigativo sobre técnicas de comunicación masivas aplicadas al desarrollo rural.

## CIENCIAS SOCIALES

El programa de la División de Ciencias Sociales se ha orientado hacia el entendimiento de los procesos de desarrollo, modernización y cambio en el Tercer Mundo. Los estudios tratan de entender cómo y por qué ocurre el cambio, así como sus efectos sobre la gente, el gobierno y las instituciones. El propósito no es simplemente el de entender por entender, sino el de entender para realizar mejor los tipos de cambio que los líderes del Tercer Mundo desean para sus pueblos.

Un elemento es, por ejemplo, el programa de política científica y tecnológica descrito en los Capítulos 4 y 5. La investigación en esta área está diseñada para ayudar a los formuladores de política tanto en la comprensión de las implicaciones sociales de las escogencias tecnológicas como en el diseño de políticas relacionadas con ciencia y tecnología que lleguen a producir las mejoras deseadas en sus sociedades.

Los esfuerzos de modernización rural siguen siendo una de las preocupaciones centrales en prácticamente todos los países en desarrollo. Los aspectos socioeconómicos de estos esfuerzos son un punto focal en los proyectos del Centro, así como el manejo de las actividades de desarrollo. En el pasado, los países donantes suponían que lo único necesario para un manejo eficiente de las actividades de

desarrollo era la transferencia de los métodos y soluciones occidentales de administración, así como economistas y banqueros sostenían que el factor vital en el desarrollo era el capital. La experiencia ha demostrado el error de ambas ideas, y lo que ahora es necesario es investigación encaminada a encontrar las alternativas adecuadas.

El programa de dinámica y políticas de población tiene dos objetivos: aumentar la comprensión científica de cómo influyen el aumento, la estructura y la distribución poblacional sobre los patrones sociales y económicos de los países en desarrollo, y cuáles son las ventajas relativas de las diferentes opciones de política en estas áreas. Aunque la mayor parte del apoyo ha sido para estudios que evalúan la política de población y las alternativas de programa, hay otras dos áreas importantes de interés: la investigación sobre los determinantes de la fecundidad, y la investigación sobre el impacto de las políticas de distribución de la población.

En el programa de educación la mira se ha puesto en el sistema escolar primario: cuál es la mejor forma de dar educación primaria universal en un escenario del Tercer Mundo, y la evaluación de las experiencias de los niños una vez terminada la primaria. El problema por superar es cómo mejorar la calidad y ampliar la cobertura de las escuelas primarias sin elevar los costos.

PROYECTOS DE PROGRAMA  
APROBADOS HASTA EL 31 DE MARZO DE 1978  
(en miles de dólares canadienses)

Divisiones de Programa								
Región de operaciones	Ciencias Agrícolas, Alimentos y Nutrición	Ciencias de la Información	Ciencias de la Salud	Ciencias Sociales y Recursos Humanos	Publicaciones	Relaciones con Canadá y Agencias donantes	Total	% del Total
Africa	13.979	2.817	3.814	2.667	—	491	23.768	18,76
Asia	16.190	4.247	6.272	11.672	—	74	38.532	30,42
Medio Oriente	5.877	962	587	358	—	160	7.944	6,27
América Latina y el Caribe	10.554	3.199	4.779	7.878	39	—	26.449	20,88
Global	2.098	1.485	3.254	5.742	—	655	13.234	10,45
Canadá	2.378	2.359	424	11.241	7	294	16.703	13,18
<b>TOTAL</b>	<b>51.076</b>	<b>15.069</b>	<b>19.130</b>	<b>39.558</b>	<b>176</b>	<b>1.674</b>	<b>126.685</b>	
<b>% DEL TOTAL</b>	<b>40,32</b>	<b>11,89</b>	<b>15,10</b>	<b>31,23</b>	<b>0,14</b>	<b>1,32</b>		<b>100%</b>



No obstante que esta información sobre los programas de las Divisiones apenas proyecta, en el mejor de los casos, un cuadro esquemático de las actividades del Centro, ella sirve para dar alguna idea de su envergadura. En términos generales, el Centro ha tratado de financiar tanto las áreas que han sido descuidadas por otros organismos como aquellas con mayor probabilidad de tener un efecto directo sobre los clientes principales del Centro: los pobres del campo.

En el cuadro anterior se puede apreciar la distribución geográfica de los proyectos del Centro. La subvención anual del Parlamento para el año 1977-78 fue de \$34,5 millones de dólares canadienses.

Desde que el Centro empezó a funcionar en octubre de 1970, hasta marzo 31 de 1978, había aprobado 690 proyectos con una apropiación de \$120 millones de dólares canadienses. La duración de estos proyectos ha sido desde seis meses los mas cortos, hasta tres o cuatro años. Para tener una idea del tamaño y proporción de las actividades de las varias Divisiones, miremos el número y el costo de los proyectos emprendidos por cada una durante el periodo 1977-78: Ciencias Agrícolas, Alimentos y Nutrición: 63 proyectos nuevos, \$10,6 millones; Ciencias de la Salud: 41 proyectos, \$3,5 millones; Ciencias de la Información: 25 proyectos, \$3,4 millones; y Ciencias Sociales: 50 proyectos, \$9 millones.

Hay un presupuesto especial cercano a \$1,8 millones para el programa de Recursos Humanos, que permite a profesionales de Canadá y los países en desarrollo emprender investigaciones y capacitación en diversos campos del desarrollo internacional. Las becas disponibles en este programa incluyen diversas categorías.

El Centro apoya además un número de organismos internacionales y se ha responsabilizado, al menos parcialmente, del establecimiento de algunos nuevos. En el campo de los recursos humanos, el Centro contribuye al Programa de Becas para la Investigación sobre Población del Sudeste Asiático, auspiciado conjuntamente con la Fundación Ford; al programa de capacitación del Consejo de Desarrollo Agrícola en Asia; al Consejo para los Estudios sobre Personal Asiático; y al Programa de Capacitación en Investigación sobre Ciencias Sociales de la Universidad de Indonesia.

El Centro es miembro del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que sostiene una red de centros internacionales de investigación dedicados a aumentar la producción de alimentos en los países en desarrollo. El Centro ha participado en el establecimiento de tres nuevos institutos de esta red: el Instituto de Investigación en Cultivos para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT); el Centro Internacional de Ganadería para Africa (ILCA); y el Centro Internacional para la Investigación Agrícola en Areas Secas (ICARDA).

Igualmente, el CIID estableció el nuevo Consejo Internacional para la Investigación en Agrosilvicultura (ICRAF).

La relación del Centro con la ACIDI (Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional) es fraternal pero independiente. La ley de Creación del CIID especifica que, a diferencia de la ACIDI, el Centro "no es un organismo de la Corona". Sin embargo, el Centro ha mantenido vínculos estrechos con este organismo y en efecto, ha administrado en su nombre un número de proyectos de investigación, de los cuales el mas importante en la actualidad es un proyecto en Kenia sobre control de las enfermedades de la fauna salvaje.

En pocas palabras, el trabajo de ACIDI abarca proyectos de desarrollo intensivos en uso de capital, contribuciones a organismos multilaterales como el Banco Mundial, transferencias alimenticias y programas de capacitación técnica. El trabajo del CIID comprende investigación para el desarrollo, donde no es necesario y a menudo tampoco deseable incluir un componente canadiense, puesto que el objetivo es expandir la capacidad investigativa de los propios países en desarrollo.

Los capítulos siguientes describen en detalle varios proyectos del Centro, y evalúan sus efectos sobre los países involucrados. Los ejemplos han sido seleccionados de todas las cuatro Divisiones de Programa, pero sin ser estrictamente proyectos "típicos". De hecho sería difícil en extremo seleccionar uno cualquiera de los proyectos para mostrarlo como típico del trabajo del Centro. Tal es la variedad involucrada.

Se espera que estos recuentos de caso sirvan para la valoración constructiva del resultado del experimento CIID por parte de los observadores independientes del mundo en desarrollo.



SEGUNDA PARTE

LOS  
PROYECTOS



# CAPITULO TRES

## CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD

JORGE A. SABATO

Cómo pueden emplearse mejor la ciencia y la tecnología para servir los intereses de los países en desarrollo? En un intento por encontrar respuesta a esta pregunta, el CIID ha apoyado la investigación sobre políticas científicas y tecnológicas de más de 50 equipos de 35 países en desarrollo. El alcance de esta investigación ha sido muy amplio, incluyendo estudios globales sobre una modelación computarizada de la situación mundial; estudios sobre política tecnológica regional, como los del Pacto Andino y el Caribe; estudios nacionales sobre ejecución de políticas científicas y tecnológicas, como los proyectos sobre instrumentos de política científica y tecnológica (STPI); estudios de nivel micro, como el de manejo tecnológico y la absorción y difusión de tecnología importada en Asia; y estudios sobre los efectos sociales y económicos de tecnologías específicas, como los de biogas y gari. El Centro se ha sumado también a la Universidad de las Naciones Unidas para apoyar el estudio sobre cómo vincular los sistemas de investigación y desarrollo de un país en desarrollo con los problemas de las áreas rurales. Aproximadamente una tercera parte de la investigación en este programa se ha ocupado de cuestiones amplias de política nacional y regional, otro tanto de políticas y decisiones tecnológicas en las empresas industriales, y el tercio restante de la vinculación entre estas dos.

◀ *Difundiendo los resultados de la investigación —un extensionista en charla con agricultores.*



Para obtener una visión del Tercer Mundo sobre este programa, el CIID entrevistó a JORGE SABATO, profesor de investigación y miembro del Consejo Directivo de la Fundación Bariloche, Argentina. Anteriormente físico, metalúrgico y director de la rama tecnológica de la Comisión Argentina de Energía Atómica, el Dr. Sabato realiza ahora investigaciones sobre ciencia, tecnología y desarrollo. Investigador asociado del CIID hace un tiempo, ha publicado media docena de libros y más de cien trabajos.

**CIIID** —DR. SABATO, cuáles diría Ud. que fueron los principales puntos fuertes y débiles del programa sobre política científica y tecnológica del Centro? Y, es posible hacer alguna evaluación del impacto de este programa sobre el desarrollo del Tercer Mundo?

**Sabato** —Me gustaría ser muy enfático al decir que, hasta donde yo sé, este programa de política científica y tecnológica ha sido, por lejos, el mas exitoso realizado hasta ahora por un organismo internacional. Esta no es solo mi opinion personal —lo he oído por todas partes cuando hablo con los colegas en otros países del Tercer Mundo.

Y creo que puedo probarlo. En primer lugar está lo que yo llamaría la substancia del programa del CIIID. Cuando el programa se empezó hace siete años, muchos países del Tercer Mundo ya estaban involucrados en actividades de ciencia y tecnología, pero el conocimiento teórico en estas actividades era mas bien débil. El criterio convencional de la época era que cada país debía tener una infraestructura científica (un consejo nacional de investigación, laboratorios, centros de investigación), y que una vez la tuviera, la tecnología fluiría automáticamente de la ciencia. En Estados Unidos este era el enfoque de Vannevar Bush cuando, en los años cuarentas, escribió una carta famosa a Franklin Roosevelt proponiendo un programa de ciencia para el país. Las ideas de Bush tuvieron amplia aceptación y su palabra se propagó por todas partes.

A finales de los sesentas hubo en el Tercer Mundo quienes empezaron a sospechar que el criterio convencional no era suficiente, que la teoría era un poco superficial, y que si, en efecto, la infraestructura científica y técnica es una condición *necesaria* para cada país, no es, sin embargo, *suficiente*. Así que ese era el momento apropiado para que el CIIID llegara con un programa que explorara a fondo la relación entre ciencia y tecnología y sociedad —no sólo la relación entre tecnología y crecimiento económico; o ciencia, tecnología y desarrollo; sino la relación entre ciencia, tecnología y sociedad. El asunto por considerar era, de qué manera se pueden aplicar la ciencia y la tecno-



logía para el mejor desarrollo de un país? El momento era propicio y, en efecto, en el Tercer Mundo se estaba empezando a discutir una nueva orientación para la política científica y tecnológica, pero para encontrar esa orientación se necesitaba obviamente tener una base teórica mejor.

Así que la investigación sobre política era una necesidad crítica en ese momento: sin ella, estaríamos trabajando en la oscuridad como lo habíamos hecho antes. Limitarse a copiar la filosofía o la teoría que respaldaba el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países desarrollados constituía una trampa. Una trampa porque se copiaba lo que hacían los americanos, o los rusos, sin analizar a fondo las circunstancias culturales, históricas, sociales y económicas que rodeaban el problema; así que los esfuerzos realizados en los años cincuentas y comienzos de los sesentas no llevaron a ninguna parte, excepto a capacitar mas gente. El programa del CIID llegó justo a tiempo!

El segundo aspecto que había detrás del éxito del programa de política de ciencia y tecnología, creo yo, era su enfoque —un enfoque, que, incidentalmente, reflejaba la filosofía del Centro como un todo. Primero, la responsabilidad total de la investigación estaría en las manos de personas del Tercer Mundo, desde su selección y definición, pasando por su ejecución, hasta su terminación. Hasta entonces ninguna otra organización internacional había tenido el valor suficiente para confiar en las capacidades, la inteligencia, la honestidad de los investigadores del Tercer Mundo y decir, bueno ustedes tienen la pelota, vayan y jueguen, sin el “control” del hermano mayor. Este fue un punto clave. El programa confió en la calidad de la gente del Tercer Mundo y les dió además la oportunidad de desarrollar sus propias capacidades.

Otro componente importante fue la idea de involucrar más de un país en una red —la idea que llevó a la cooperación de investigadores de diferentes países del Tercer Mundo. Muchos decían entonces que la cooperación era lo fundamental. Pero la cooperación es un proceso cultural, funciona a través de los individuos. Hay que desarrollar vínculos entre la gente. Cuando se estableció el programa, aquellos que estaban involucrados en investigación de política científica en el Tercer Mundo estaban bastante aislados. Apenas empezaba la conexión a través de reuniones, y como resultado se descubría que tenían mucho más en común de lo que se habían imaginado —pero aún no existía la oportunidad de reunirse y trabajar juntos. Cuando el programa estableció el principio de una red de instituciones, estaba haciendo algo muy importante —estaba creando una “universidad invisible” de estudiosos del Tercer Mundo. Esto fue verdaderamente básico, porque, una vez terminado el programa, usted

puede tener la seguridad de que la universidad invisible permanecerá.

Otro punto importante del programa del Centro es la manera como se organizó, y la relación entre los investigadores del Tercer Mundo y las oficinas centrales del programa. Una clave del éxito fue la idea de administrarlo desde una universidad (Sussex), y no desde un edificio lleno de burócratas. En su momento esta fue una gran innovación —y todavía lo es. Para nosotros, era importante poder hacer las discusiones en un lugar lleno de ideas y comprometido en el mismo tipo de asuntos que nosotros discutíamos.

**CIID** —Por qué se considera un éxito el programa?

**Sábato** —Gracias al programa, sabemos mejor qué hacer. Ahora tenemos un verdadero arsenal de conocimiento. Sabemos más, con mayor profundidad y perspectiva, y sobre muchos aspectos que eran ignorados completamente hace siete o diez años. Tanto, que nosotros, los del Tercer Mundo, podemos llegar ahora a cualquier reunión con colegas del mundo desarrollado, y no ser ya los mejores después del primero. Se nos considera iguales intelectualmente. Es por esto que digo que el mundo de la política científica y tecnológica es hoy muy diferente para nosotros de lo que era hace siete años. En el Tercer Mundo la gente escribe hoy día trabajos y libros sobre asuntos de ciencia y tecnología que muchos colegas del mundo desarrollado consideran excelente material. Y ha sucedido algo muy interesante: debido a esta confianza, nuestra contraparte allá es vista por nosotros más como colegas que como enemigos o hermanos mayores.

**CIID** —Uno de los proyectos respaldados por el programa se relacionaba con el Pacto Andino. Este proyecto trataba de desarrollar políticas tecnológicas regionales y planes específicos de acción para el desarrollo tecnológico de los sectores industriales. Los problemas políticos del Pacto parecen haber llevado a una reducción del compromiso de los gobiernos hacia las políticas generales, tales como la Decisión 24 sobre inversiones extranjeras. Pero los planes sectoriales detallados aún se llevan a cabo. Me pregunto, qué infiere Ud. de esto? ¿Tiene mucho sentido realizar investigación sobre política general? ¿Cuál fue el impacto del apoyo del CIID al Pacto Andino y, de no haber contado con la ayuda del CIID, se habrían realizado estos estudios de todos modos?

**Sábato** —El programa del Pacto Andino tiene por lo menos dos dimensiones importantes. Una, la que podemos llamar académica, otra, la política. También tiene un efecto demostración que analizaremos mas adelante.

Empecemos con la dimensión académica. Es importante recordar que el Pacto Andino estaba tratando de proponer una legisla-

ción sobre inversión extranjera, que vinculaba explícitamente el capital y la tecnología. Hasta entonces, cada trazo de legislación de los seis involucrados, solo contemplaba explícitamente la parte de capital de la inversión extranjera. La tecnología era ahí solo un fantasma — nunca se le incluía explícitamente. Y las consecuencias políticas y económicas de ello eran muy importantes. Pero para pasar una nueva legislación que los involucrara a ambos, era necesario investigar, entender más, profundizar en la comprensión de la relación entre inversión extranjera y tecnología. Y esto es exactamente lo que hizo el programa.

Académicamente, la consecuencia principal fue la de aclarar la naturaleza de la tecnología como un bien. Hasta ese proyecto, la tecnología era vista más como ciencia aplicada, como difusión de técnicas, capacitación de gente, divulgación de manuales o material escrito. La tecnología se analizaba más en lo abstracto que en una dimensión económica muy concreta. Lo que el proyecto hizo fue dar la oportunidad de profundizar realmente en el análisis de la tecnología en la estructura productiva, y la naturaleza de la tecnología como un bien se hizo evidente. Este concepto es quizás uno de los más ricos en política científica y tecnología o ciencia y tecnología en el desarrollo —y no sólo para los países del Tercer Mundo. Antes del proyecto, otras personas habían dicho que la tecnología podía ser analizada como un bien. Pero el proyecto del Centro puso en ello gran énfasis, y lo empleó como uno de sus conceptos claves.

Otro concepto importante —consecuencia del primero— es que en lugar de hablar sobre *transferencia* de tecnología, como éra común en esa época, se admitió que era mejor hablar de *comercio* de tecnología. Esta diferencia puede no parecer muy importante hoy día, pero en ese momento era bastante. En este proyecto descubrimos que, en realidad, la mayoría de la tecnología que circula en la estructura productiva no es de ninguna manera gratis. Se paga por ella. Así que si uno paga por ella (y a veces hay que pagarla bien cara) el término *transferencia* es engañoso, y en vez de hablar de “donantes” y “beneficiarios” debemos hablar de “vendedores” y “compradores”.

Además, cuando se habla de vendedores y compradores, muchas cosas se aclaran de inmediato: la cortina semántica que escondía fenómenos económicos y políticos importantes de la llamada *transferencia* de tecnología se abre. Es importante analizar el contrato comprador-vendedor en el comercio tecnológico, y especialmente leer su letra menuda. Créalo o nó, hasta hace unos diez años, la letra menuda de estos contratos nunca se analizaba abiertamente, o por lo menos en la literatura. La consecuencia era el uso común de una cantidad de prácticas injustas —algunas son las que el código de conducta de la *transferencia* de tecnología que se discute ahora en la

UNCTAD está tratando de analizar. En cierta forma, el código de conducta de la UNCTAD es una consecuencia directa de algunos de los estudios realizados bajo el proyecto.

Ahora me gustaría tratar sobre el efecto de demostración de la segunda parte del proyecto. Una vez que pasó la Decisión 24, hubo otras dos decisiones específicas sobre políticas tecnológicas: las Decisiones 84 y 85. Una trata sobre patentes, marcas registradas y todos los derechos de propiedad industrial en la región. La otra definía una política tecnológica regional común, siendo uno de los elementos de esta política tecnológica los *Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico*. El propósito no es solo hacer estudios sobre tecnología, sino realizar actividades científicas y tecnológicas en común. Por ejemplo, hay un programa de cobre, otro de silvicultura, etc. El del cobre involucra a Bolivia, Perú y Chile: hay un programa común para los tres países que utiliza laboratorios, personal y recursos humanos y materiales de cada uno para llevar a cabo por varios años un programa tecnológico bien definido y específico. El propósito principal es el desarrollo de nuevas formas de procesamiento de este metal.

Hay un efecto de demostración porque no sólo tratan de obtener un nuevo proceso tecnológico, sino también de probar que es posible que investigadores e instituciones de diferentes países trabajen juntos en un programa común, con una meta concreta.

**CIID** —Se habrían hecho, de todos modos, los estudios del Pacto Andino, con o sin la ayuda del CIID?

**Sábato** —Eso es difícil de responder. El Pacto Andino era una institución muy joven cuando este estudio empezó. Los gobiernos no tenían experiencia alguna en esta clase de juego. Los miembros del Pacto Andino tenían una clara conciencia de que era necesario realizar investigación en tecnología e inversión extranjera. De lo contrario, no podrían redactar la legislación que se suponía debían preparar. Así que yo pienso que la ayuda del CIID fue esencial desde el punto de vista estratégico: llegó en el momento preciso y dió, por así decirlo, la flexibilidad y el apoyo necesarios.

**CIID** —Otro proyecto apoyado por el programa del CIID fue el proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI) que vinculó países de Asia, Medio Oriente y América Latina en una red para estudiar las formas y los medios de ejecución de la política tecnológica. Una de sus principales conclusiones señala que las políticas explícitas de tecnología, formuladas por los consejos de ciencia y tecnología, tenían relativamente poco impacto sobre las decisiones tecnológicas de los individuos que trabajan en las empresas industriales, y sobre quienes parece influir mas otras políticas gubernamentales en las áreas económicas y fiscales. Según Ud.,

cuáles son las implicaciones de este hallazgo para la política tecnológica en los países en desarrollo?

**Sábato** —El proyecto STPI es uno de los más interesantes que se hayan llevado a cabo, porque por primera vez un equipo de investigadores de diez países diferentes y tres continentes trató de realizar un análisis crítico de lo que se hacía en política científica y tecnológica en esos países durante los últimos 15 a 20 años.

Antes de contestar a su pregunta, me gustaría señalar algunas de las características que hicieron interesante el proyecto STPI. La primera era que se trataba de la red más ambiciosa jamás armada para un proyecto, una red de países con historias, tradiciones y desarrollo económico completamente diferentes. Otro aspecto valioso es que el proyecto STPI contiene una revisión crítica de las acciones emprendidas por varios países. No son sólo teorías o ideas, sino acciones concretas —lo que sucedió con los consejos nacionales de investigación y los registros de tecnología en diferentes países, y así sucesivamente. Esto proporciona a quienes elaboran la política, especialmente en los países en desarrollo, una especie de guía— si le parece, una especie de “Guía Michelin” de instrumentos científicos y tecnológicos, con los resultados de estas acciones. Es una reseña crítica que trata de determinar si las acciones tuvieron o no éxito, y por qué.

En mi opinión, el proyecto STPI fue una muy buena aproximación. No se limitó a ser un mero análisis estricto de cada pieza legislativa —lo que no sólo sería muy aburrido, sino que yo no lo consideraría además muy instructivo. La manera como el equipo enfocó el asunto consistió no solo en analizar cada acción, sino también en estudiar los antecedentes. Por ejemplo, uno de los estudios —de los mejores que yo haya visto— trata la influencia de las empresas estatales sobre las políticas tecnológicas. El enfoque era lo suficientemente general como para permitirnos distinguir varios de los errores teóricos en algunos de los instrumentos de política. Y la preocupación era siempre saber lo que había detrás de cada instrumento.

No me sorprende que uno de los hallazgos de los estudios fuera —como Ud. lo ha mencionado— el hecho de que la política tecnológica haya estado bastante divorciada de la práctica tecnológica. Ello constituye una clara demostración de que la política tecnológica no puede ser definida por la política científica del país. Para el criterio convencional de los años cincuenta, la tecnología es sólo ciencia aplicada, de manera que si se tiene la política científica correcta, se tiene la política tecnológica correcta. Ello es una falacia. En cierta forma, este fue el mito mas deporable de los cincuenta y setentas. Ahora se ha probado, y por tanto ya no es sólo una opinión, que la

práctica de la política tecnológica ha sido diferente de la retórica, porque la práctica vincula la política tecnológica más a la política económica que a la política científica.

Una política tecnológica debe ser parte esencial de la política económica, por la sencilla razón de que la tecnología es un hecho social que se da en la estructura productiva de la sociedad. La tecnología no se da en el vacío. La tecnología está siempre conjugada con la estructura productiva, así que la política tecnológica no se puede separar de la política económica. El proyecto STPI ha hecho una contribución importante al probar empíricamente que este es el caso.

**CIID** —Seguramente Ud. está familiarizado con el modelo mundial de la Fundación Bariloche. Cuando el Centro acordó ayudar a financiar este proyecto, algunos miembros de la prensa canadiense lo criticaron, sobre la base de que era un estudio demasiado académico y de valor limitado para el desarrollo. Sin embargo, la publicación del CIID sobre este proyecto, *Catástrofe o Nueva Sociedad?* (IDRC-064s) ha resultado muy popular. ¿Por qué cree Ud. que ha habido tal demanda, está Ud. de acuerdo con los críticos que sostienen que el estudio era demasiado académico? ¿Cuál ha sido la reacción al estudio entre los gobiernos latinoamericanos y especialmente, la reacción del gobierno argentino?

**Sábato** —Supongo que la demanda es alta porque la gente está muy interesada. Ahora, por qué el interés? Antes de que se financiara el estudio de Bariloche, se había publicado el estudio del Club de Roma, *Limits to Growth*, que produjo gran impacto en todo el mundo. Cuando en la Fundación Bariloche estudiamos ese informe la reacción nuestra fue la de que era un estudio típico hecho en el Norte, por el Norte y con las hipótesis del Norte. El estudio tenía el prestigio de las personas que lo hicieron, la institución donde se realizó (MIT) y también el hecho de que utilizó computadores —los modelos de computador siempre impresionan al lego en la materia. Cuando leímos el estudio dijimos, si hacemos las mismas preguntas desde el Sur —desde el mundo subdesarrollado— qué clase de respuestas vamos a obtener?

Las respuestas son muy diferentes de las de *Limits to Growth*. Lo cual no quiere decir que nuestro estudio es mejor o mas correcto que el de ellos, es sólo un estudio diferente. Un resultado interesante de nuestro estudio es que, en términos generales, no hay límites físicos al crecimiento. Los límites reales al crecimiento son límites sociopolíticos. De manera que si no transformamos los aspectos sociopolíticos de la sociedad, habrá problemas serios en el futuro. Me imagino que tener un análisis del Tercer Mundo sobre el futuro del mundo ha despertado gran interés, especialmente en el Tercer Mundo. Supongo que esto explica el éxito popular del libro. Asimismo, la crítica académica ha sido muy generosa con nosotros, en el sentido de que las reseñas han

sido muy buenas. No ha recibido ataques fuertes —no recuerdo ninguno en que se diga que el estudio ha cometido errores técnicos. Por supuesto el enfoque difiere de otros, y se puede estar de acuerdo o nó con las hipótesis y también con los fines. Nosotros definimos claramente cuál era el propósito del ejercicio: tratar de determinar si había algunos límites al mantenimiento de una población de unos quince mil millones de habitantes en el mundo para el año 2025 y a la dotación de sus necesidades básicas. Nuestra hipótesis principal era que todo ser humano, por el simple hecho de haber nacido, tiene derecho a satisfacer sus necesidades básicas.

**CIID** —De modo que Ud. no está de acuerdo con los críticos que dicen que el proyecto era demasiado académico?

**Sábato** —No. Todo lo contrario. El objetivo del proyecto no era académico sino político, exactamente como en el caso de *Limits to Growth*. Y en ambos proyectos, desarrollados académicamente, las consecuencias son políticas. Por ejemplo, si se toma el caso de América Latina y se analiza la posibilidad de sostener la población de, digamos, dos mil millones de habitantes en los próximos veinte años —y de proveer las necesidades básicas de toda esta población, la respuesta de nuestro modelo es que no hay limitación física. Solo hay una limitación —la propiedad de la tierra. Si la tierra sigue siendo un bien privado entonces no hay solución. Pero si se transforma la tierra en un bien común, el estudio muestra que Latinoamérica puede satisfacer las necesidades de todos sus habitantes en un plazo de 20 años. Si este no es un resultado práctico, no sé qué lo será.

Ud. preguntó sobre las reacciones de los gobiernos. En general la reacción de los gobiernos latinoamericanos no ha sido muy favorable. Una razón es que los gobiernos o los políticos no están muy interesados en lo que va a suceder dentro de 20, 40 o 50 años. Y ello no solo ocurre en América Latina —ustedes han tenido la propia experiencia en Canadá. Los gobiernos se preocupan por problemas a corto plazo. En segundo lugar, por obvias razones, las hipótesis o las predicciones del modelo no eran muy agradables para algunos gobiernos. De todas maneras, no creo que esto sea exclusivo de América Latina. Los gobiernos tampoco se han impresionado con otros modelos. El Club de Roma —y yo pertenezco al Club— ha llamado a las puertas de los gobiernos durante los últimos diez años, tratandó de atraer atención sobre lo que el Club llama problemas globales. La respuesta ha sido prácticamente nula, excepto retóricamente. Pero yo estoy seguro de que estos tipos de ideas van a influir sobre las políticas futuras.

**CIID** —El programa de política científica y tecnológica del Centro, en general, ha tratado de responder a las necesidades y problemas de

investigación identificados por los investigadores del mundo en desarrollo. Un resultado ha sido un fuerte énfasis en los estudios de política científica y tecnológica relacionados con la industrialización, y poco apoyo a los estudios sobre agricultura y otros aspectos del desarrollo. Solo recientemente parece surgir en el mundo en desarrollo un interés, por ejemplo, en estudios sobre política tecnológica relacionada con el desarrollo rural. ¿Cómo se explica este desequilibrio? Se podría argumentar que el CIID mismo debería haber notado desde antes el desequilibrio de sus programas y haber rectificado la situación. Pero yo me pregunto, cuál es su respuesta a la sugerencia de que el Centro determine la prioridad investigativa en política científica y tecnológica?

**Sábato** —Sí, hubo una marcada inclinación hacia la industrialización y no hacia la agricultura. La razón principal es que cada país trataba de industrializarse, siguiendo el criterio convencional de los sesentas y setentas, así que la industria crecía de todos modos. Cada país se estaba industrializando en ese entonces, de manera que el desequilibrio del programa fue un producto de la época —no podía ser de otra forma. Ahora, ¿por qué al CIID mismo no se le ocurrió impulsar más la investigación sobre desarrollo rural? En mi opinión, no fue asunto de imaginación sino de consistencia con el enfoque del CIID que le dice a los países en desarrollo: “ustedes escogen, y si cometen un error, será su propio error”. Yo creo que esto es correcto. Me gusta responder por mis propios errores. No me gusta pagar por los errores de los demás. Me alegro de que el CIID no tratara de dictar las normas y los procedimientos a seguir. El centro no debe determinar prioridades para el Tercer Mundo!

**CIID** —Ha habido pocas solicitudes de apoyo a proyectos relacionados con estudios sobre política científica, a diferencia de estudios sobre política tecnológica. ¿Por qué cree Ud. que esto es así? ¿Qué tipo de proyectos de política científica le gustaría ver apoyados por el Centro?

**Sábato** —De nuevo, creo que esto corresponde a lo que estaba sucediendo en nuestros países. Era el espíritu de la época: “Olvidemos por ahora la ciencia y tratemos de entender qué es la tecnología”. Actualmente creo que estamos en mejor posición para formular preguntas sobre la ciencia, no solo en relación con la tecnología, sino en relación con la sociedad. Ahora necesitamos hacer con la ciencia lo que hicimos con la tecnología, tener un nuevo enfoque, entender que muchas de las respuestas propuestas han sido en extremo superficiales —no solo en los países en desarrollo sino también en los países bien desarrollados. Tenemos que profundizar en la relación que se da entre ciencia y sociedad; de manera que yo apoyaría estudios de naturaleza interdisciplinaria sobre la relación entre la ciencia y otros aspectos de la



sociedad —por ejemplo, la ciencia y la filosofía, la ciencia y la historia, la antropología, el desarrollo político y las artes, y finalmente, pero no menos importante, la ciencia y la tecnología.

**CIID** —Si el Centro continúa con la política de apoyar solamente el trabajo de los investigadores de países en desarrollo y excluir a los investigadores del Norte, ¿no podría dejar de lado algunos de los asuntos críticos de política tecnológica entre Norte y Sur? ¿En su



*Fábrica de cable en Perú —¿qué tecnología escoger?*

opinión, cuáles de estos asuntos son los mas importantes para ameritar mayor investigación?

**Sábato** —Si somos capaces de definir los problemas Norte-Sur, yo sugeriría tener equipos mixtos de investigación con participación del Norte y del Sur, que trabajen juntos sobre una base de igualdad y sean dirigidos por los mas capaces entre los involucrados. La política seguida por el CIID hasta ahora ha sido la correcta: dejar que la gente del Sur maneje sus propios problemas. Pero si hablamos de los problemas Norte-Sur, pienso que lo mejor sería involucrar los puntos de vista de ambos. Es evidente que tenemos áreas de cooperación y áreas de conflicto. Por ejemplo, hay problemas globales como el control de terremotos, movimientos sísmicos o del tiempo, o el uso de las cuencas de los ríos y océanos. En estos problemas la cooperación es conveniente, necesaria y posible. Pero las áreas en que la tecnología es un bien son áreas de conflicto y negociación, no áreas de cooperación. Es mejor sacudirnos la hipocresía de que todos somos hermanos y de que vamos a cooperar siempre en todas las áreas. Eso no es cierto y no puede serlo!

**CIID** —En todos los programas del Centro se tiene la disyuntiva de apoyar a los investigadores reconocidos que producen la investigación de mas alta calidad, o de correr riesgos ayudando a investigadores nuevos, con frecuencia jóvenes, para que puedan empezar. El programa de ciencia y tecnología trata de mantener un equilibrio cercano a 50/50 entre los objetivos de "generación de conocimiento" y los objetivos de "capacitación de investigadores nuevos". Sin embargo, cuando hay escasez de dinero, la tendencia es a tomar la opción mas segura. ¿Qué tan importante considera Ud. el estimular la investigación, así los resultados probablemente contribuyan muy poco al conjunto del conocimiento mundial?

**Sábato** —Absolutamente fundamental. Traten de mantener 50/50 como mínimo cuando se trate de promover gente nueva. De hecho, uno de los aspectos importantes de este programa es haber descubierto y promovido mucha gente nueva. Y esta gente ha producido algunos de los mejores resultados. Yo creo que a corto plazo puede ser necesario sacrificar la calidad en aras de los intereses del potencial futuro para el Tercer Mundo.

**CIID** —El programa de ciencia y tecnología, como un todo, ha apoyado una variedad de estudios. ¿Cree Ud. apropiado continuar apoyando este amplio especto de tópicos, o considera que hubiera sido mejor concentrarse en uno o dos? ¿Y, qué tan importante es que el Centro mantenga su enfoque profesional, con funcionarios profesionales en sus propias actividades?

**Sábado** —Una de las cosas realmente sabias del programa fue funcionar sobre un espectro amplio. Por una sencilla razón: estábamos explorando. No sabíamos cuáles eran los asuntos realmente claves. Nadie podía hacer el papel de Dios en la selección de los estudios, y yo desconfío de los burócratas que suponen poder decir de antemano lo que es importante o no. Esto nos dió la oportunidad de profundizar en los temas, y de tener por primera vez una idea de la complejidad del problema.

En relación con los funcionarios del Centro, creo que uno de los mejores elementos del programa para nosotros, en el Tercer Mundo, ha sido tratar siempre con gente profesionalmente capaz. Un aspecto que lo refleja fue el proceso de revisión: cómo logró Geoff Oldham controlarnos sin que tuviéramos la sensación de que lo estaba haciendo, —es decir, controlar en el buen sentido de la palabra? Muy sencillo. Solicitó que el informe de progreso no se presentara a una oficina, sino a un grupo de alto calibre y proveniente tanto del mundo desarrollado como del mundo en desarrollo. Desde el punto de vista del CIID, se logra saber exactamente qué está sucediendo. Desde el punto de vista de quien presenta el informe, se tiene un “feedback” de parte de sus colegas, por demás útil dado que son personas inteligentes. El panel no va a decir: “Bueno, no nos gusta mucho, es mejor que usted haga tal y tal cosa...” Dirá: “Por qué no ha estudiado tal cosa, usted sabe que se ha publicado un nuevo trabajo de fulano y... en tal sitio están investigando, le recomendamos este libro, y así sucesivamente”. Al ser juzgado por sus compañeros, uno respetaba su opinión. Y, desde luego, seguía su consejo. Mas aun, uno respetaba la forma en que el programa era dirigido.

**CIID** —¿Me pregunto si podemos mirar un poco al futuro, y si Ud. nos puede decir qué innovaciones le gustaría ver adoptadas por el Centro en esta área de investigación?

**Sábado** —Antes de pensar en innovaciones, yo recomendaría de manera muy especial que el Centro no hiciera cambios por el solo hecho de hacerlos. En segundo lugar, que se cuidara de introducir elementos burocráticos sólo porque le gustaría tener un “mejor control” o un mejor flujo del trámite administrativo. Que se cuidara de cambiar la filosofía y la actitud solo porque quisiera tener un enfoque de tipo mas centralizado, mas canadiense. Una de las mejores cosas de estos programas es que los canadienses no han estado en el primer plano sino en el fondo. Y la consecuencia directa de esto es una enorme dosis de buena voluntad.

Tal vez las innovaciones podrían ser en dos sentidos. Uno, promover algún tipo de estudio mas complejo sobre el asunto de ciencia y tecnología en la sociedad, por ejemplo análisis histórico y

filosófico. Los aspectos históricos de muchos análisis sobre ciencia y tecnología han sido tremendamente superficiales y es necesario profundizar mas. La filosofía de la tecnología es un tema bastante subdesarrollado en todas partes y merece mucha mas atención.

En cuanto a la organización, no estoy en capacidad de proponer nada novedoso. No obstante, se podría sugerir dar una oportunidad a los individuos con mayor experiencia en política científica en varios países en desarrollo, de reunirse para discutir a fondo ciertos temas. Esto resultaría en un intercambio de experiencias y además, muy probablemente, en una definición mas clara de las prioridades de investigación. Pero estas no son realmente ideas nuevas. Así que para terminar diría: continúen, no cambien, por favor, por el hecho de cambiar y, especialmente, no tomen la dirección equivocada. El prestigio que tomó años ganar podría desaparecer rápidamente!



# CAPITULO CUATRO

## HACIENDO COMPETITIVA LA INDUSTRIA

### KUN MO CHUNG

La ciencia y la tecnología son elementos claves para mejorar la capacidad de producción y la competencia de una economía industrial. Pero se requieren instrumentos de política para vincular la ciencia y la tecnología con los objetivos de desarrollo de los países en desarrollo. Con el fin de identificar instrumentos apropiados para los países en desarrollo, el CIID ha financiado una serie de estudios con la participación de múltiples países, denominada Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI). La primera donación de \$485.472 dólares canadienses se hizo en 1972; la segunda de \$450.962 en 1973; y la tercera de \$163.205 también en 1973. Este capítulo describe los orígenes, el modus operandi y algunos de los hallazgos del proyecto STPI.



KUN MO CHUNG es el antiguo coordinador del proyecto STPI en Corea. Ingeniero nuclear, realizó estudios de postgrado en administración pública y física aplicada. El Instituto Superior de Ciencia de Corea, un centro docente en ciencia e ingeniería aplicadas, tuvo como base para su creación la propuesta original del Dr. Chung. Actualmente dirige el programa internacional de ingeniería nuclear en el Instituto Politécnico de Nueva York.

**C**ONVENCIDOS DE QUE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA deben desempeñar un papel importante en el proceso de industrialización, un grupo de científicos, ingenieros, economistas y analistas de política de diez naciones en desarrollo realizaron en forma cooperativa un proyecto de investigación comparativa sobre políticas —el Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica. El proyecto debía buscar las políticas científicas y tecnológicas apropiadas y consistentes con las estrategias de desarrollo industrial, y encontrar instrumentos efectivos para la ejecución de estas políticas.

Sin embargo, a la larga el proyecto STPI resultó ser un experimento de tipo único. Fue un proyecto diseñado y realizado por investigadores del Tercer Mundo, quienes derivaron para sí valiosas experiencias del trabajo con otras contrapartes del Tercer Mundo. Involucró una amplia gama de especialistas, muchos de los cuales contaban con pocas oportunidades para la interacción profesional con expertos en otras áreas. No se trató de investigación en el sentido estricto: el intercambio de experiencia tenía mas importancia que el descubrimiento de nuevos conocimientos. Fue un proyecto orientado hacia la acción: acción en gobierno y acción en industria. Se dió mas importancia a que los investigadores obtuvieran nuevas perspectivas sobre los problemas de los países en desarrollo. El examen detallado de asuntos como autodependencia tecnológica, diplomacia tecnológica, firmas de consultoría e ingeniería de diseño, y evaluación de tecnología industrial, dió a los participantes una visión amplia y extensa del sistema tecnológico en el contexto del desarrollo económico.

Las naciones participantes fueron: Argentina, Brasil, Colombia, Egipto, India, Corea (Sur), México, Perú, Venezuela y Yugoslavia (Macedonia). Aunque sus antecedentes sociopolíticos y culturales diferían ampliamente, los resultados investigativos demuestran un acuerdo substancial. Igualmente, a través del proyecto, se vió claramente que la política tecnológica, para ser práctica y lograr la



ejecución, debe integrarse íntimamente con la política económica. Finalmente, el proyecto STPI probó que en los países en desarrollo se puede llevar a cabo investigación de políticas “orientada hacia la acción”.

## ANTECEDENTES Y CONFORMACION DEL PROYECTO

Cuando inicial e informalmente la idea del proyecto STPI se discutió entre los asistentes a una reunión de organizaciones latinoamericanas de política científica en Cuzco, Perú, la mayor parte de la investigación sobre política científica en los países en desarrollo se había llevado a cabo en América Latina e India. La conciencia de que la tecnología es un elemento clave en la capacidad de competencia de una economía industrial y en la mejora de la productividad, despertó un entusiasmo general por promover la ciencia y tecnología en los países en desarrollo. No obstante, poco después se hizo evidente que el fomento a la ciencia sola no proporcionaría los insumos tecnológicos necesarios, y que la complejidad de los mecanismos de actividad tecnológica en la economía no se entendían de manera adecuada, particularmente en los países en desarrollo.

Las investigaciones tempranas en Latinoamérica e India habían identificado más problemas que soluciones. Convencido de la necesidad de un estudio mas profundo, el CIID inició el proyecto STPI teniendo en cuenta claramente el contexto peculiar de los países en desarrollo. La atención prestada a este contexto en los primeros días de la formulación del proyecto fue un paso notable —un paso que caracterizó en esencia el proyecto STPI.

Cuando los participantes en el seminario para la formulación del proyecto en Barbados regresaron a sus países y comunicaron su esquema a los posibles participantes, la respuesta fue entusiasta. El mensaje poco común de la reunión de Barbados tenía la siguiente información:

—Aunque el proyecto STPI sería financiado por el CIID, un organismo de ayuda de un país desarrollado, el proyecto estaría enteramente en manos de investigadores de países en desarrollo. La donación no implicaría ningún tipo de amarras. Era claro que el CIID no estaba tratando de “enseñar” a los países en desarrollo. No se hablaba de expertos de países desarrollados para asumir papeles importantes en el proyecto.

—La selección de los países participantes no estaba limitada por consideraciones de índole política o económica. Había tanto un país comunista como uno fuertemente anticomunista. Algunos países eran ricos en recursos, otros no.

—La investigación iba a ser 'orientada hacia la acción'. Para muchos científicos, ingenieros y formuladores de política ello significaba una investigación que sería útil en la vida real y que daría una oportunidad de probar las ideas sobre política en forma sistemática.

—El proyecto no restringía la participación a especialistas en estudios de política. Por el contrario, se estimulaba claramente la participación de los no especialistas.

—Habría una continua interacción entre los investigadores de los países participantes mediante grupos de trabajo informales y reuniones de coordinación.

—La investigación requeriría de extensas visitas de campo a firmas industriales para obtener datos primarios y realizar estudios de caso.

Como en la reunión de Barbados no se fijaron los objetivos de los estudios de los países individuales ni las directrices metodológicas, dejándolo intencionalmente a los participantes de la investigación, los equipos nacionales pudieron definir los proyectos STPI individuales con mandato claro. En los meses iniciales surgió toda clase de ideas y propuestas sobre qué hacer y cómo. (Visto desde ahora, para muchos participantes éste fue el período mas emocionante y también el más formativo).

Luego de acaloradas discusiones y numerosas enmiendas, se aceptaron las pautas metodológicas durante la segunda reunión de coordinadores en Ciudad de México. (En teoría, la reunión de coordinadores estaba encargada del proyecto STPI. Los coordinadores de los equipos participantes formaban el consejo ad hoc y dirigían al coordinador de campo). La aceptación de las pautas metodológicas del proyecto en sí fue un logro mayor, allí se da el marco teórico para la investigación. Marco que sería la base del modelo STPI para política tecnológica en industrialización.

En esta temprana etapa del proyecto, todos se dieron cuenta de que ya existía una amplia literatura sobre políticas científicas y tecnológicas (C & T), y que los analistas de política en América Latina estaban mucho mas adelantados que cualquiera otros en el campo. También se vió que este rico conjunto de estudios de política no había ayudado a que los países latinoamericanos avanzaran en desarrollo tecnológico. El rápido crecimiento de las actividades C & T en los países asiáticos atrajo la atención de otros participantes. Como era de esperar, los investigadores asiáticos se interesaron en los estudios latinoamericanos de política y viceversa. A este par complementario otras naciones participantes agregaron referencias ampliadas para probar ideas y resultados de política. El espíritu de colaboración inter-

nacional resultante fue un hecho natural que se convirtió en fuerza motriz de toda la red STPI a lo largo del proyecto.

### UN PROYECTO ORIENTADO HACIA LA ACCION

Una de las ideas centrales del proyecto STPI era realizar investigaciones que tuvieran un impacto directo sobre la formulación y ejecución de política científica y tecnológica en el gobierno y la industria. El término 'orientada hacia la acción' se usó para describir la siguiente característica: aconsejar positivamente a quienes toman las decisiones, con base en un trabajo sólido y respetable —recopilación de datos, análisis y solución de problemas.

Aunque la idea de una investigación orientada hacia la acción logró la aceptación inmediata de los equipos, era evidente que su realización sería difícil. La generación de alternativas de política es la parte mas fácil; la incorporación de nuevas ideas de política al sistema político-económico exige una total comprensión de éste. La jerarquía de la toma de decisiones es un sistema dinámico con muchos actores. Bajo las condiciones rápidamente cambiantes de los países en desarrollo la coordinación entre los diferentes organismos requiere capacidad de autoridad y persuasión tenaz.

Los equipos de investigación STPI estaban ubicados tanto en organismos oficiales como en instituciones educativas. Dos países tenían equipos en organismos oficiales de planificación. Estos equipos estaban vinculados estrechamente con la planificación económica y estaban en condiciones de incorporar a ella los resultados de la investigación del proyecto. La investigación orientada hacia la acción era una extensión de los deberes normales de los equipos de investigación.

Cuatro equipos nacionales funcionaban en organismos oficiales de ciencia y tecnología y por tanto estaban involucrados en la formulación y realización de políticas científicas en sus países. Sin embargo, la mayoría de los equipos pronto se dió cuenta de que debían aprender más sobre política tecnológica que sobre política científica.

Las políticas de ciencia son para generar conocimiento científico básico y para desarrollar una base para las actividades científicas; las políticas de tecnología son para adquirir capacidades técnicas para la producción de bienes y la prestación de servicios. Así, las políticas de ciencia están dirigidas a apoyar la investigación básica y aplicada que genera el conocimiento básico, mientras que las políticas tecnológicas fomentan la adaptación y diseñan las actividades que generan el conocimiento de uso inmediato para las industrias y usuarios localizados.

Los instrumentos de política se pueden clasificar en "expli-

citos", "implícitos" y "contextuales". Las políticas "explícitas" están diseñadas expresamente para los objetivos de política establecidos en conexión con el sistema de ciencia y tecnología. Las políticas "implícitas" son aquellas que ejercen influencia sobre el sistema C & T aun cuando hayan sido diseñadas para otros propósitos. Los factores "contextuales" son realmente limitaciones de tipo político, social y cultural que no se pueden cambiar fácilmente. Con frecuencia se descubría que las políticas científicas "explícitas" y sus instrumentos eran ineficaces para promover o influir las actividades tecnológicas en la industria.

Estos equipos, con una considerable experiencia en política científica, realizaron un vigoroso trabajo de investigación en política tecnológica. El proyecto STPI se convirtió en un instrumento poderoso para reorientar la política científica tradicional hacia una política científica-tecnológica equilibrada aumentando los elementos de política técnica. Un equipo basó su trabajo en un instituto regional de investigación social y luego en un instituto de investigación industrial. Para el equipo, la orientación hacia la acción del proyecto STPI era de segunda prioridad en razón de la cambiante situación política del país.

De igual manera, dos de los tres equipos localizados en instituciones académicas realizaron proyectos orientados hacia la investigación. En vez de involucrarse en los procesos de toma de decisión, estos equipos se concentraron en la recopilación y análisis de datos sobre políticas C & T.

Un equipo, localizado también en una institución académica, enfocó el proyecto STPI de una manera peculiar. Al reconocer la dificultad de llevar a cabo investigación orientada hacia la acción en una institución académica, ideó concientemente lo siguiente:

1. El equipo invitó a un número de planificadores y decisores tanto oficiales como industriales, para que fueran los asesores y críticos del equipo. La invitación a trabajar con el equipo no se limitó sólo a funcionarios en ciencia y tecnología propiamente dichas, sino que también incluyó a aquellos que manejan políticas implícitas.

2. Miembros del equipo se vincularon, como asesores y consejeros, a actividades industriales con fuerte exigencia de alta tecnología.

3. Miembros del equipo trabajaron en varios comités gubernamentales, prestando sus servicios en la preparación y revisión de documentos de política.

4. Miembros del equipo sirvieron de enlace entre la numerosa documentación existente de investigación sobre política en el extran-

jero y los formuladores de política en el país. Igualmente, el equipo STPI funcionó como junta consultiva sobre acciones pendientes por parte de los decisores. A través de discusiones libres, los miembros del equipo ofrecían sus críticas a las ideas presentadas por aquellos.

5. Durante el curso del proyecto, el equipo nunca promovió entre los formuladores de política una alternativa de política prejuzgada. Por el contrario, formulaba un número de alternativas de política y discutía sus méritos y sus defectos. La elección quedaba totalmente en manos de los decisores.

Al lograrse la confianza mutua entre el equipo STPI y los decisores, el equipo pudo hacer contribuciones importantes en el proceso de elaboración de política. Y, aunque el equipo no buscó reconocimiento alguno por su contribución, los miembros están aún en el gobierno y en la industria.

El aspecto de orientación hacia la acción en la investigación de política requiere sacrificios. Dado que la mayoría de los problemas de la vida real se complican por un gran número de factores, es generalmente imposible simplificarlos lo suficiente como para poder hacer un análisis de política absoluto. Aun así, estos problemas requieren acción, acción que se debe tomar a tiempo. Con frecuencia la elaboración de política debe hacerse con base en conocimientos limitados, y se adoptan soluciones "malas" como sucedáneo de soluciones "peores". La toma de decisiones bajo condiciones imperfectas y la adopción de soluciones que están lejos de ser satisfactorias, requiere acciones que muchos analistas de política hubieran tratado de evitar desde un principio. Un proyecto de investigación establecido como orientado hacia la acción se convierte en un proyecto de "aprendizaje" en lugar de un proyecto de "enseñanza". Como los investigadores aspiran a encontrar conocimientos nuevos que puedan transmitir a otros, el equipo de investigación STPI tuvo que renunciar al aspecto docente y a los créditos del trabajo de investigación. Para muchos analistas de política esto es inaceptable, pero ello no molesta a los ingenieros y científicos cuyas ambiciones probablemente no están en el área de la investigación de política. En este sentido, la temprana decisión de invitar al proyecto STPI a personas que no eran analistas de política, resultó ser una acción acertada en muchos países participantes.

Es difícil reconocer las contribuciones individuales de los equipos del proyecto STPI a la elaboración misma de política. Tal reconocimiento debe darse a quienes toman las decisiones en el gobierno y la industria. Sin embargo, ha habido muchos casos de contribuciones positivas por parte de los equipos STPI. Los equipos fueron útiles en la introducción de nuevos formatos para la financia-

ción de I & D, técnicas de evaluación para proyectos de inversión, reglamentos de importación para tecnologías extranjeras, utilización de empresas del estado para aumentar la adaptación de tecnologías extranjeras, reorganización de instituciones de investigación, uso de medidas promocionales para organizaciones de consultoría e ingeniería de diseño, introducción de política tecnológica en la planificación económica, incentivos tributarios para las actividades tecnológicas, normalización y control de calidad, etc. Aunque el proyecto formal dejó de funcionar hace dos años, las actividades de los miembros del proyecto STPI continúan todavía en todos los países del proyecto.

### DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

El patrón de desarrollo tecnológico en los países en desarrollo se ve fuertemente influido por el proceso de industrialización. El análisis detallado de la relación entre sistema científico y tecnológico e industria en los países STPI ha mostrado una y otra vez que el desarrollo local de la ciencia y la tecnología depende completamente del nivel y el contenido de la industria. En otras palabras, el impacto real y duradero del sistema científico y tecnológico autóctono es controlado por la demanda de ciencia y tecnología que genera la industria. (Esta observación es consistente con el descubrimiento de que los instrumentos de política implícitos son mucho más importantes que los instrumentos de política explícitos).

Este hallazgo investigativo fue aceptado fácilmente por los economistas y científicos sociales de la red STPI, pero fue una conclusión asombrosa para los científicos e ingenieros que se habían dedicado a promover la C&T, a desarrollar infraestructuras C&T, a aumentar la financiación de I&D, y a dirigir la intervención del estado en las actividades tecnológicas de la industria. Independientemente de las bases sociopolíticas y las características económicas de los países participantes de STPI pronto se hizo evidente que había rasgos de industrialización y desarrollo tecnológico comunes entre ellos. En ninguno de estos países la industria moderna se desarrolló gradualmente con base en innovaciones locales propias.

Invariablemente, las industrias modernas de los países de STPI debían mucho a la introducción abrupta de tecnología y facilidades procedentes del exterior. La transferencia de tecnología extranjera (e inversión de capital extranjero) es un factor crítico en el desarrollo de los sistemas tecnológicos locales y las actividades industriales en los países en desarrollo. Por lo tanto, el crecimiento industrial y el desarrollo tecnológico dependen, en los países en desarrollo, de la apertura de los gobiernos en el mercado internacional. (La política de Mao en China se usó a menudo en las reuniones STPI como un claro

ejemplo que contradice el patrón corriente de desarrollo tecnológico e industrialización que se encuentra en los países en desarrollo. Los acontecimientos recientes que normalizaron las relaciones entre Estados Unidos y China indican claramente que ni siquiera China se puede citar como un caso excepcional).

El pobre mercado de capital en los países en desarrollo necesita de la fuerte intervención del gobierno en la obtención de capital para la industrialización. En algunos países STPI, el capital necesario fue provisto por el sector primario, principalmente por la agricultura. Sin embargo, el mecanismo del mercado libre fue demasiado lento en general el capital necesario. Un país STPI aceleró su industrialización prestando capital extranjero y vinculando su industria directamente al mercado internacional. La estrategia fue valerosa por cuanto los forjadores de política superaron la aversión y el miedo inherente al capital extranjero, que en sus mentes estaba estrechamente vinculado al colonialismo. Cada país STPI fue colonia en una época o una virtual colonia económica en otra. Sicológica y políticamente, tratar de atraer capital extranjero es aún arriesgado políticamente en muchos países en desarrollo. (Esta situación se ha aliviado mucho en los últimos años con el surgimiento de varios fondos internacionales y el gran flujo de capital hacia los países de la OPEP, la mayoría de los cuales son países en desarrollo).

La confianza en el capital extranjero y la importancia creciente de los mercados extranjeros han ejercido gran influencia sobre el desarrollo tecnológico doméstico. Invariablemente, el capital extranjero importado implica algo de tecnología importada, y la tolerancia del competitivo mercado internacional a la tecnología inferior es muy poca. En muchos países STPI se podría justificar el proteccionismo para las industrias nacionales jóvenes, pero requiere tiempo eliminar las medidas protectoras a fin de aumentar la eficiencia y estimular un crecimiento viable. De hecho, los estudios STPI mostraron que la industrialización protegida era perjudicial para el desarrollo de la capacidad tecnológica local.

La creación de una infraestructura local de ciencia y tecnología es una condición necesaria para el desarrollo tecnológico nativo, pero no es de ninguna manera una condición suficiente. De hecho, uno de los temas (y hallazgos) mas importantes de STPI es el que la política de ciencia y tecnología mas importante es la "creación de demanda" de ciencia y tecnología en la industria. Mas aun, el estudio STPI muestra que la demanda forzada por la intervención directa del estado puede ser viable, pero raramente deseable. En una industrialización rápida, las consideraciones científicas y tecnológicas son secundarias a las consideraciones económicas. Aun planificadores ilustres, con miras a largo plazo, son renuentes a aceptar instrumentos de política explíci-

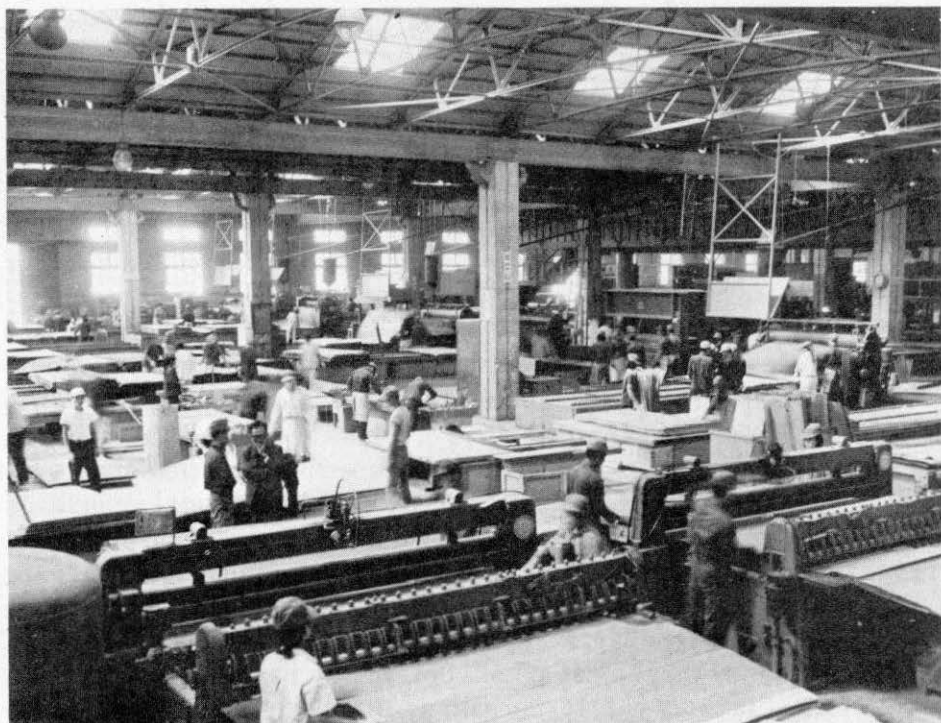
tos que ayudarían a promover la ciencia y la tecnología locales a costa de la calidad y confiabilidad. Una vez más, la clave está en encontrar políticas implícitas que creen una demanda sostenida de ciencia y tecnología.

A fin de identificar tales políticas e instrumentos de política, se deben determinar las características de la industrialización y el desarrollo de la tecnología. Entre los países STPI, la industrialización se puede clasificar básicamente en dos patrones: industrialización por sustitución de importaciones (en forma pura en los países latinoamericanos y en forma modificada en otros) e industrialización por promoción de exportaciones. Corea representa el caso claro del último.

En el modelo de sustitución de importaciones, la fuerza motriz es doble: (1) déficits desfavorables en el comercio y la balanza de pagos estimulan los productos domésticos y reducen las importaciones, y (2) la escasez de productos en el mercado internacional fuerza la producción doméstica. En muchos de los países que siguen el modelo de sustitución de importaciones, se dispuso la financiación local para la inversión inicial. Gradualmente, la industria local desplazó su énfasis de la industria ligera a la industria básica de bienes de capital. En las primeras etapas, el papel del sector primario es esencial, suministra alimentos y materias primas, divisas y mano de obra a bajo costo. El modelo de sustitución de importaciones sirvió a los países latinoamericanos que acumularon divisas sustantivas y que experimentaron escasez de artículos durante la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, después del auge de las exportaciones de materias primas, estos países sufrieron serias limitaciones en su industrialización. La transición a la industria de bienes de capital requería concentración de capital y proteccionismo, lo que retrasó el desarrollo de los mercados domésticos de consumo y el desarrollo tecnológico nativo. La reorientación reciente de estas economías de sustitución de importaciones incluye la promoción de exportaciones, el incentivo a las inversiones extranjeras y la ampliación de la transferencia tecnológica. Estas características son, en efecto, las propiedades básicas del modelo de promoción de exportaciones.

El entendimiento, ampliamente aceptado, de cómo se desarrolla la tecnología de la industria es descrito por el flujo "normal" o evolución. La tecnología de producción evoluciona a partir de un descubrimiento científico básico en el laboratorio de investigación. A través de investigaciones de desarrollo y estudios de ingeniería, diseño y producción, el nuevo descubrimiento científico es transformado en productos. Las actividades de mercadeo propagan los productos y el público empieza a disfrutar los resultados de los esfuerzos científicos, tecnológicos y productivos. En los países en desarrollo, sin embargo, la introducción de nuevos productos y las actividades





*Muchas de las industrias en Corea son altamente complejas, como la de madera prensada y la de productos electrónicos en estas fotos.*

industriales asociadas rara vez siguen el flujo normal. Invariablemente, la importación de productos extranjeros crea un mercado doméstico de repente, o crea la conciencia de que existe un mercado en el extranjero.

Una vez que se crea el mercado, comienza la producción con partes y tecnología importada. Las especificaciones para el producto o la invención son dictadas por los compradores. Para cumplir con las especificaciones, se compran diseños extranjeros y/o servicios de ingeniería extranjeros. En las primeras etapas, los fabricantes se ocupan principalmente del funcionamiento adecuado de las plantas llave en mano y de la solución de problemas. Sólo después de estabilizarse la producción inicial, se hacen esfuerzos para desempacar los diseños. La consecuencia natural de este esfuerzo es la ingeniería inversa. A medida que se acumula experiencia de fabricación y crece la presión del mercado por eficiencia y nuevos diseños, se hacen ensayos serios para rediseñar los productos. Como lo indica el flujo inverso, prosiguen otros adelantos en la industrialización, con estudios de ingeniería y procesos de optimización nacionales.

Debido a que la mayoría de las comunidades científicas y técnicas en los países en desarrollo tratan de seguir el flujo normal, mientras la industria sigue el flujo inverso, es factible integrar la comunidad C&T y la industria cuando el flujo inverso de la tecnología industrial se encuentra con el flujo normal de las actividades C&T. Por tanto, la política tecnológica en los países en desarrollo debe promover la expansión rápida de las actividades de ingeniería inversa y dirigir las actividades C&T existentes para emparejarlas con las actividades industriales. Esta actitud —y la formulación de la política tecnológica apropiada— son fáciles de enunciar, pero difíciles de poner en práctica. Los forjadores de política oficial e industrial, los científicos y los ingenieros deben aceptar de lleno una perspectiva completamente nueva.

### SURGIMIENTO DE UN ENFOQUE TECNOECONOMICO

La fuerte influencia de una estrategia de industrialización sobre el sistema científico y tecnológico por medio del control de la "demanda" de ciencia y tecnología apareció clara y repetidamente en los análisis llevados a cabo por la red STPI. Las prioridades sectoriales, los planes de financiación industrial, los controles de precio, etc., en coordinación con la industrialización, determinan el nivel, la calidad y el contenido de las actividades científicas y tecnológicas. Así, el asunto de cómo formular una política tecnológica consistente con los objetivos del desarrollo económico se convierte en un asunto de cómo integrar perspectivas potencialmente divergentes

entre los economistas del desarrollo y los científicos e ingenieros. Estos enfoques divergentes pueden resultar en recomendaciones opuestas.

Los científicos, cuyos intereses principales se hallan en la promoción de la ciencia por la ciencia misma, se oponen a cualquier intervención del estado para establecer la dirección y el control de la investigación. Argumentan que el crecimiento general de la ciencia contribuye finalmente al desarrollo tecnológico, y que el estado, por tanto, debe dar ayuda financiera amplia y sin restricciones para las actividades científicas. Ellos afirman que la programación detallada de las actividades científicas debe confiarse a los científicos individuales. La mayor intervención estatal tolerada por los científicos es un esquema amplio de objetivos y orientación expresado en una declaración de política a alto nivel.

Esta opinión prevalece entre los científicos básicos, quienes solo tienen un contacto remoto con la industria, y cuyos intereses están en sus ambiciones individuales en la ciencia. En muchos países en desarrollo, donde los científicos que tienen un nivel de preparación muy alto tienen dificultades para obtener cargos de investigación apropiados, y donde la mayor parte de las actividades científicas están limitadas a las instituciones educativas, predomina el afán de obtener financiación financiación irrestricta para la investigación. En muchos casos, esta actitud refleja interés personal. A medida que la industrialización progresa, crece la necesidad de científicos e ingenieros aplicados, y la comunidad científica amplía sus fronteras mas allá del círculo académico. Es natural que los científicos de naciones en rápida industrialización acepten enfoques mas prácticos de ciencia y tecnología.

En vista de la preferencia de los científicos por el apoyo estatal irrestricto para las actividades científicas, los planificadores del desarrollo se han mostrado renuentes a otorgar consideraciones especiales al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Ellos consideran la ciencia como una actividad cultural y la tecnología solo como un componente del desarrollo económico. Los defensores de un desarrollo económico rápido son renuentes a posponer el crecimiento económico para permitir el crecimiento de la ciencia y la tecnología domésticas. Para ellos, el valor de un sistema tecnológico nativo en pleno funcionamiento es secundario, y el desarrollo económico puede continuar sin que opere un sistema científico y tecnológico doméstico de "ciclo completo" (de la investigación al mercadeo). Su opinion es fuerte en muchos países en desarrollo y desarrollados que han confiado en la tecnología y la capacitación extranjeras.

El proyecto STPI no aceptó el enfoque liberal de la ciencia, ni el de los defensores del crecimiento. La contribución de la ciencia y la

tecnología a la industrialización es demasiado grande para no programar sus actividades. Se debe intensificar el acoplamiento entre la comunidad científica y la industria. Ignorar a los científicos e ingenieros locales en la toma de decisiones es sacrificar uno de los recursos nacionales mas importantes para el desarrollo económico. Aunque la tecnología extranjera desempeña un papel importante en la industrialización, el sistema tecnológico doméstico también debe hacerlo. En efecto, uno de los principales asuntos de políticas estudiados en el proyecto STPI fue el de cómo equilibrar la utilización de tecnología extranjera con insumos C&T locales. Este equilibrio se debe aplicar desde la etapa de evaluación, empleo, adaptación y regeneración de cualquier tecnología moderna que se introduzca en la industria por primera vez.

En el desarrollo económico a largo plazo, el desarrollo tecnológico es un elemento esencial, de modo que incluso en un proyecto de inversión a corto plazo hay que prestar siquiera una mínima atención a las implicaciones técnicas. Este enfoque, ampliamente compartido por los tecnócratas, científicos e ingenieros involucrados en los proyectos de inversión, se conoce como el enfoque "tecnoeconómico". Es comprensible que los miembros del STPI apreciaran el valor de este enfoque. En el enfoque tecnoeconómico, los decisores deben ser capaces de ver mas allá del proyecto individual de industrialización y sus efectos inmediatos. El potencial de transferir horizontalmente la tecnología importada a otros usuarios en el país se debe tener en cuenta, ya sea que el importador esté o no interesado en su difusión. Si una tecnología tiene el potencial de proliferar y generar tecnologías modificadas, debe ser considerada seriamente. Estos efectos creativos son altamente deseables para los países en desarrollo. También es importante el acoplamiento con las capacidades científicas y tecnológicas existentes. Si existe una capacidad C&T determinada y una tecnología importada tiene buen potencial regenerador, el impacto de la importación tecnológica sería muy alto. (Un buen ejemplo es la importación comercial japonesa de tecnología electrónica de estado sólido. Japón acrecentó al máximo la utilización de tecnología a través del trabajo subsiguiente de I&D mediante una capacidad C&T local creciente).

Durante el proyecto STPI, los equipos nacionales presentaron estudios de caso en los cuales los enfoques tecnoeconómicos han hecho contribuciones sustantivas. Estos estudios de caso ayudaron a los miembros de STPI a evaluar las opciones de política. Debido a las amplias variaciones en las condiciones económicas y las estrategias de desarrollo, los estudios de caso son mucho mas prácticos que cualquier enfoque normativo. Sin duda alguna, la colaboración internacional entre los decisores de los países en desarrollo es un instrumento sólido

para los tecnoeconomistas. A medida que la industrialización alcanza un nivel en el cual el mercado debe expandirse mas allá de las fronteras nacionales y el contendio técnico supera la mano de obra no calificada y el capital relacionado con las instalaciones, las decisiones industriales requieren la evaluación de decisiones comparables tomadas por otros en situaciones similares.

### LA COLABORACION TECNICA ENTRE PAISES

Desde el principio del proyecto STPI, la búsqueda de mecanismos de colaboración en el desarrollo tecnológico de los países en desarrollo fue un tema de gran importancia. Los investigadores STPI consideraron también el asunto de la autodependencia tecnológica como uno de los principales en la política tecnológica. Era inevitable que el proyecto STPI examinara las relaciones históricas entre Norte y Sur. La ciencia es universal y la tecnología se negocia entre las naciones. La política científica y tecnológica debe incluir elementos de relaciones internacionales y mecanismos de colaboración.

Las relaciones generales entre Norte y Sur en ciencia y tecnología pasan por varias etapas de desarrollo. Cuando un país en desarrollo está en una etapa muy temprana, se otorga importancia al comercio de C&T. Algunos estudiantes de los países en desarrollo son enviados al exterior para estudios avanzados, pero al regreso el papel que desempeñan es muy limitado. La actitud del gobierno hacia la ciencia y la tecnología es neutral y carece de objetivos específicos. Existen relaciones superficiales con algunos países desarrollados. A medida que el país en desarrollo hace algunos progresos en industrialización y desarrollo económico, el valor de la ciencia y la tecnología comienza a llamar la atención de los decisores. Se fascinan con las maravillas de la civilización tecnológica moderna y al poco tiempo adoptan una política de puertas abiertas a la ciencia y la tecnología. Cualquier proposición para mejorar el sistema de C&T, es bien recibida, y los países desarrollados son considerados como proveedores del conocimiento C&T requerido. A esta etapa liberal sigue la dolorosa aceptación del costo que se paga por adquirir tecnología procedente del Norte. Los decisores de los países en desarrollo quedan perplejos ante los costos ocultos y las restricciones impuestas por los proveedores de tecnología. Muchos países en desarrollo están ahora en esta etapa y existen numerosos informes y estudios sobre la explotación económica a través de la tecnología. El nacionalismo en la tecnología es una nueva consigna. Muchos países STPI estaban en esta etapa y muchos de los investigadores de STPI no pudieron liberarse de sus sentimientos en contra de las tácticas de las multinacionales y los proveedores de tecnología del Norte.

Es un tributo a la red STPI el que la intensa discusión sobre explotación tecnológica y relaciones indeseables entre Norte y Sur fueran seguidas rápidamente por una búsqueda de directrices e instrumentos de política para el comercio tecnológico organizado entre el norte y el sur. Mientras que los países en desarrollo fortalecen su capacidad tecnológica local, tienen que depender de la tecnología extranjera. Por medio de una selección cuidadosa de las tecnologías y una difusión efectiva entre los usuarios locales, se pueden aumentar grandemente los beneficios económicos para la nación. Mas aun, el papel de los científicos e ingenieros locales puede tornarse muy útil si se distribuyen adecuadamente los trabajos en este proceso. La falta de funciones adecuadas para los científicos e ingenieros locales es el resultado de políticas C&T desorganizadas. De hecho, la importación intensificada de tecnología extranjera puede aumentar la función de los científicos e ingenieros locales.

El objetivo final de los países en desarrollo en el sistema tecnológico internacional es el de convertirse en "socios iguales" en el comercio tecnológico. Ninguna nación será una entidad tecnológicamente autosuficiente y aislada. La frontera de la ciencia y la tecnología es demasiado amplia y, por su misma naturaleza, los adelantos científicos y tecnológicos escapan a un límite nacional cerrado. Por tanto, entre las naciones del Norte se dan transacciones tecnológicas activas, transacciones que se llevan a cabo con mutuo respeto y equidad. Los países en desarrollo aspiran a una asociación en términos de igualdad dentro de la comunidad C&T internacional. Para alcanzarlo se requiere un sistema C&T nacional maduro. Esto no se logra por medio de negociaciones políticas. Algunos países de STPI han mostrado adelantos considerables en el desarrollo de sus sistemas C&T. En poco tiempo, algunos hicieron la transición de una actitud inicial indiferente hacia la C&T a una etapa de comercio técnico organizado. Sin embargo, ningún país de STPI está en condiciones de realizar una diplomacia tecnológica con el Norte. Sin embargo, la historia muestra que muchas otras naciones han ingresado con éxito en la diplomacia tecnológica, y no hay ninguna razón para creer que muchos países en desarrollo no lo puedan hacer eventualmente.

La pregunta de si se puede sostener una diplomacia tecnológica entre los países en desarrollo, a un nivel de menor técnica, es muy interesante. Si los países en desarrollo pueden desarrollar un foro, a través del cual se pueda realizar un intercambio tecnológico limitado entre ellos, se podría dar un ambiente que fomentara un nuevo tipo de desarrollo tecnológico separado del histórico desarrollo técnico del Norte. El reto está en que podría haber un sistema técnico diferente del sistema del Norte. Este reto es significativo ya que mucha gente duda del mérito de la actual civilización técnica del Norte. Aun cuando ésta

es una pregunta importante, la red STPI no pudo considerar este punto adecuadamente. Pero este es un asunto de política que resulta estimulante y que debe ser tratado por un grupo internacional.

El mensaje claro del proyecto STPI es que la confrontación entre Norte y Sur es innecesaria y que debe ser reemplazada por la diplomacia. El proyecto STPI también mostró consistentemente que la colaboración técnica entre los países en desarrollo podría ser mucho mas benéfica. Por ejemplo, los administradores técnicos de los países en desarrollo adelantados tienen una experiencia directa en la iniciación de proyectos industriales altamente técnicos en el ambiente de un país en desarrollo, mientras que los directores técnicos de los países desarrollados tienen dificultades para entender las condiciones y las limitaciones locales de los países en desarrollo. Los ingenieros de los países en desarrollo tienen una mayor facilidad de improvisar para ajustarse a las condiciones locales.

Debido a la conveniencia de compartir las experiencias tecnoeconómicas entre los ingenieros y los formuladores de política de los países en desarrollo, el proyecto STPI incorporó actividades de diseminación como parte integral del proyecto.

### ESFUERZOS DE DISEMINACION

Poco después de la reunión internacional de síntesis, celebrada en Sussex, se planificaron y realizaron las actividades de diseminación del proyecto STPI. Esto generó mas de 200 informes y documentos separados. Dos de ellos son de utilidad especial para una visión general del Proyecto: *Methodological Guidelines for the STPI Project* (IDRC-067e) y el *Informe Comparativo Central del Proyecto STPI* (IDRC-109s) de Francisco Sagasti, publicados por el CIID.

Los seminarios son actividades de diseminación particularmente importantes puesto que el resultado de la investigación orientada hacia la acción es en sí historia. No era posible relatar los logros mas importantes de STPI solo en informes. Los seminarios, realizados de manera informal, resultaron un medio muy efectivo de diseminar los resultados del proyecto.

El primer seminario tuvo lugar en Kericho, Kenia, y al él asistieron planificadores de C&T de naciones africanas de habla inglesa. La mayoría de los asistentes eran formuladores de política científica a alto nivel y prominentes analistas de política que habían estado en contacto amplio con la comunidad internacional de política científica. El seminario fue conducido de manera informal. Las personas asociadas con el proyecto STPI estimularon los comentarios críticos por parte de los participantes, quienes tenían una experiencia considerable en la dirección de sus sistemas C&T. Como con otras

reuniones de STPI que habían tenido lugar antes, el seminario de diseminación se convirtió en un foro de mutuo aprendizaje.

El proyecto STPI no asumió el desarrollo del personal C&T como el asunto mas importante. En el seminario de Kericho, los participantes pusieron repetido énfasis en el desarrollo del potencial humano como la piedra angular de sus políticas C&T. Unánimemente, los participantes africanos valoraron muy alto el trabajo de STPI e incluso propusieron que la red STPI africana ampliara el proyecto en el medio africano.

El siguiente seminario tuvo lugar en la ciudad de Baguio, en Filipinas, y los participantes provenían de Asia. Como muchas naciones asiáticas están en plena industrialización rápida, los informes STPI fueron recibidos con enorme interés. El seminario fue, de nuevo, informal y el intercambio de estudios de caso amplió las presentaciones formales de los relatos de STPI.

El tercer seminario contó con la asistencia de los formuladores de política C&T en el mundo árabe. La mayoría de los participantes eran funcionarios oficiales de alto nivel y profundamente involucrados en actividades de planificación en sus países. El seminario se asemejó a las primeras reuniones de STPI en el sentido de que la confrontación Norte-Sur fue un punto importante de discusión. Estos países tienen el capital de trabajo para la industrialización, y los participantes expresaron claramente la determinación de aplicar las medidas de política correctas para una rápida industrialización. Los enfoques STPI fueron examinados detalladamente y se presentaron algunos enfoques alternativos.

Se programan seminarios para los países latinoamericanos y otros en desarrollo que no han sido cubiertos aún por los esfuerzos de diseminación. Es pertinente que las actividades STPI continúen en los próximos años al igual que las acciones que se originaron de este proyecto.

El proyecto STPI fue solo un comienzo en el esfuerzo por integrar las políticas C&T con las actividades industriales. De ninguna manera completó su mandato original. El objetivo original del trabajo era demasiado ambicioso para que varios equipos de investigación de los países en desarrollo lo terminaran en unos pocos años. El proyecto STPI fue un experimento y el experimento ha demostrado ser una experiencia precursora y rica para los participantes. Se puede afirmar que el proyecto se ha convertido en un factor clave en la evolución futura del desarrollo técnico en los países participantes. Sólo la historia nos mostrará la magnitud del impacto causado por el proyecto. Pero todos los países participantes estarán de acuerdo en que amplió sus visiones de la ciencia y la tecnología, la industrialización y el proceso de desarrollo.





# CAPITULO CINCO

## EL EJEMPLO ANDINO

### SALVADOR LLUCH SOLER

En el capítulo anterior se describe el proyecto STPI. Este capítulo trata de la parte latinoamericana de ese proyecto, que fue realizada por naciones del Pacto Andino. Además de proporcionar fondos para el estudio de instrumentos de política, las donaciones del CIID hicieron posible iniciar la ejecución real de dos proyectos de desarrollo tecnológico, uno sobre hidrometalurgia del cobre y otro sobre el uso mejorado de las maderas tropicales.



**SALVADOR LLUCH SOLER** asesor externo de la Organización de Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas en Lima, Perú. Ingeniero civil de profesión, fundó y dirigió el departamento de investigación tecnológica de la Universidad Católica de Chile y posteriormente fue director del Instituto Chileno del Acero. El Dr. Lluch Soler era jefe de la delegación chilena en la negociación del Acuerdo de Cartagena que llevó al Pacto Andino, y ha ocupado uno de los tres puestos de la junta del Grupo Andino.

**E** L GRUPO ANDINO, compuesto por los signatarios del Acuerdo de Cartagena (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Chile se retiró en 1976), apareció como resultado de un esfuerzo conjunto destinado a lograr que las capacidades y el potencial de cada nación participante se utilizaran para el bien común. La urgente tarea de elevar el nivel de vida será mas fácil para cada nación en el grado en que la capacidad de todo el grupo se ponga al servicio de todos, y especialmente de los miembros mas débiles.

Aunque el grupo se ha impuesto objetivos cuantitativos y cronológicos específicos, el alcance de la empresa no es limitado. La naturaleza de los objetivos declarados del acuerdo conforma un marco que permite emprender toda una gama de actividades a través de la acción conjunta.

Dentro del Acuerdo de Cartagena se propone la búsqueda de una política común en el campo del aprendizaje. El artículo 25 establece que uno de los objetivos conjuntos es "lograr un mejor aprovechamiento de los progresos científicos y tecnológicos y fomentar la investigación en estos campos". Al hablar de un enfoque común a la inversión extranjera (Artículo 26) se asume la existencia de una política tecnológica subregional coherente.

Pero las declaraciones incluídas en el acuerdo son apenas una expresión inicial de las grandes posibilidades de acción conjunta en este campo. Fue solo cuando el Pacto Andino comenzó a funcionar, una vez instalado su aparato básico y luego de que el acuerdo había empezado a generar acción conjunta decisiva, que se pudo vislumbrar tanto el grado del compromiso como el de la gama de posibilidades a que la acción conjunta podría conducir en el campo del aprendizaje.

Además, cuando la Junta (el cuerpo técnico del grupo) preparó las proposiciones para una estrategia de desarrollo conjunto, se hizo claro un factor importante: la cantidad de tecnología moderna que posee una nación es un determinante básico de su capacidad de progreso. También se hizo claro que, en nuestra época y circunstan-

cias, la tecnología moderna no es ya el resultado del trabajo de genios individuales, sino que mas bien se consigue a través de decisiones colectivas que pueden ser organizadas deliberadamente. Pero, sobre todo, que la tecnología es tanto la fuente como la consecuencia del poder.

El progreso conjunto buscado por la subregión andina exigía encontrar un mecanismo practicable que permitiera a los países miembros utilizar su capacidad aunada para aumentar sus capacidades individuales limitadas en el progreso tecnológico, y lograr esto concientemente, como el resultado de una elección entre varias alternativas igualmente válidas.

### BASES PARA UNA POLITICA

Para lograr una visión razonablemente completa de los problemas involucrados, se requería un esfuerzo profundo y sistemático que no hubiera sido posible sin el apoyo generoso y oportuno del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y, en un grado algo menor, pero también importante, de la Organización de Estados Americanos.

Este apoyo permitió realizar una serie de estudios a nivel mundial, encaminados a obtener una definición pragmática y profunda de los elementos involucrados en la elaboración de una política tecnológica para la subregión. Se realizó un análisis detallado en cinco países (Italia, Yugoslavia, Japón, Checoslovaquia y Polonia) de políticas sectoriales y nacionales, de las actividades de instituciones oficiales involucradas en ciencias y tecnología, y de los instrumentos utilizados por ellas, especialmente en el control de la importación de tecnología. Otro estudio paralelo, en India, Holanda y Suecia, tuvo como fin examinar la estructura y las alternativas tecnológicas de ciertos sectores productivos específicos.

Se eligió el sector metalúrgico para un estudio profundo de las experiencias específicas adquiridas en la búsqueda y obtención de tecnología a nivel internacional. El estudio se llevó a cabo en México, Japón, India, Italia, España, Alemania y Suecia.

A los estudios mencionados anteriormente y que tenían por objetivo aprender de las experiencias extranjeras, se sumó un análisis de lo que estaba ocurriendo en la subregión andina misma: se hizo una evaluación de los institutos de investigación existentes, de las políticas nacionales en el área, de la capacidad de ingeniería consultiva disponible, y de los sistemas de información.

Este extenso material de fondo permitió al Comité del Acuerdo de Cartagena establecer bases amplias para una política tecnológica subregional, en su Decisión No. 84 (comienzos de junio de 1974). Esta

aspiraba a promover un esfuerzo continuo para adquirir conocimiento tecnológico y para mejorar la capacidad de utilizarlo, teniendo en cuenta la influencia determinante que éste tiene en la orientación del desarrollo económico y social, y la oportunidad que les da a los países de actuar de una manera independiente en la comunidad internacional.

El contenido ideológico de esta Decisión es extremadamente complejo y, por consiguiente, difícil de resumir. Sin embargo, resulta posible y útil señalar algunos de los rasgos mas importantes:

1. La Decisión trata de los puntos de partida para lograr un avance paulatino en áreas consideradas de alta prioridad por su importancia socioeconómica.

2. Lo anterior presupone la coordinación y, en ciertos casos, la programación de las actividades científicas y tecnológicas a nivel regional.

3. La acción conjunta debe fomentar y proteger la tecnología regional, evaluar y controlar la tecnología importada, y, al mismo tiempo, facilitar la reproducción, asimilación y adaptación de la tecnología extranjera.

4. Se pone énfasis especial en el hecho de que antes de llegar a cualquier decisión sobre producción, se debe considerar la máxima gama de tecnologías alternativas para estar en capacidad de elegir la que pueda ser adaptada con mayores ventajas para la nación en cuestión.

5. También se subraya el hecho de que la tecnología normalmente se compra en "paquetes" que pueden incluir técnicas nuevas o poco conocidas de carácter sustancial (en la Decisión se les denomina tecnologías "medulares"), o tecnologías sencillas y ampliamente conocidas (llamadas "periféricas"). Es obvio que el costo de estas últimas podría reducirse sustancialmente o eliminarse del todo, si el comprador, cuando se trata de un proyecto específico, puede y está dispuesto a discriminar entre cada categoría.

6. Los comentarios anteriores esbozan un concepto que permea todos los aspectos de política del Grupo Andino: que es necesario dismitificar la tecnología, y verla como algo que puede ser comprado, vendido, copiado (e incluso robado), y que puede ser manejado de acuerdo con actitudes mas o menos racionales. Es claramente recomendable (y siempre posible hasta un cierto punto) tratar de construir una capacidad nacional para la creación, divulgación y producción de tecnologías.

7. Las políticas del Grupo Andino no se limitan a recomendar tipos de acción y posiciones conjuntas, sino que mas bien forman un programa de acción progresiva sobre la importación y asimilación de

tecnología, su adaptación, la recuperación de conocimiento no utilizado, y el estímulo a la creación de técnicas nacionales. Todo esto con base en un contacto e intercambio continuo de experiencias, y en un sistema colectivo de información.

## LOS PROYECTOS ANDINOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

La Decisión 84 del Grupo Andino sistematiza ideas que en muchos casos no son nuevas. Pero tiene la doble ventaja de ser un enfoque coherente que cubre una amplia gama de problemas, y un producto tanto del análisis teórico cuidadoso como de la experiencia internacional que fue posible compilar directamente, gracias al apoyo sustancial del CIID.

De otra parte, el programa propuesto en la Decisión incluye, entre otras medidas, un plan de acción que, al menos en cuanto a los países en desarrollo se refiere, es una contribución nueva: el compromiso de llevar a cabo los llamados Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico. Estos son actividades que aspiran a resolver problemas comunes a través de un esfuerzo conjunto que se ha planificado muy cuidadosamente tanto en relación con su cronograma como con su programa de actividades.

El desarrollo de estos proyectos permite valorar debidamente el apoyo del CIID. A más del apoyo suministrado para establecer políticas del Grupo Andino y formular diversos proyectos de desarrollo tecnológico, ha dado también apoyo para la realización de algunos de los mismos proyectos. Las dos cosas contribuyen al establecimiento de canales a través de los cuales se encauzan las contribuciones de otras fuentes.

Dos proyectos se emprendieron: el trabajo en hidrometalúrgica del cobre, y los estudios sobre el uso mejorado de las maderas tropicales. Ambos temas son de importancia crucial para uno o mas países de la subregión.

### PROYECTO DEL COBRE

Bolivia y Perú tienen grandes depósitos de minerales de cobre. De especial interés es el desecho acumulado a través de los años por otras operaciones mineras, como la del estaño. Estos grandes depósitos o botaderos contienen una cantidad de cobre pequeña pero que podría representar una suma considerable, si se pudiesen desarrollar técnicas que permitieran la recuperación del metal a bajo costo.

Además, el uso de métodos hidrometalúrgicos modernos permitiría también la recuperación de depósitos de baja ley o baja densidad que no justifican actualmente las altas inversiones requeridas con otros procedimientos. Por lo tanto, era atractivo entrenar técnicos de ambos países en el uso de procesos hidrometalúrgicos de tres tipos: cementación con chatarra de hierro; intercambio iónico-electrodeposición; y el mas moderno y promisorio, la lixiviación bacteriana.

Se trazó un detallado programa de actividades como parte del proyecto inicial incluido en las políticas tecnológicas del Grupo Andino, el cual recibió importante ayuda financiera del CIID. El programa contempla el entrenamiento de un grupo de técnicos de ambos países. Entrenamiento que debía empezar con estudios teóricos sobre los procedimientos acabados de mencionar, y proseguir gradualmente pasando por la etapa de laboratorio hasta la de planta industrial, incluyendo la ingeniería básica y especializada requerida para diseñar la planta, y culminando con la de construcción misma. Por lo tanto, el personal debía recibir capacitación en proyectos específicos que progresaran hasta la etapa industrial.

Debemos anotar aquí que el programa para el desarrollo tecnológico en la producción de cobre, preparado con el apoyo del CIID, recibió ayuda financiera del gobierno de la República Federal de Alemania para su continuación y conclusión, mientras que el CIID y la ACDI apoyaron el proyecto sobre maderas tropicales que se comenta mas adelante. Este tipo de cooperación, en la cual una fuente de ayuda extranjera complementa y continúa el trabajo de otra, permite emprender programas de largo alcance, así como esfuerzos sostenidos en desarrollo económico y tecnológico. El apoyo del CIID en el establecimiento de la política global y en los proyectos piloto iniciales permitió que las actividades posteriores, apoyadas por Alemania, se construyeran sobre una base sólida con una alta probabilidad de éxito.

El programa sobre hidrometalurgia del cobre se inició en enero de 1975. Mucho se ha logrado en cuatro años.

Los planes para la construcción en Corocoro, Bolivia, de una planta de tratamiento de óxido de cobre, con capacidad de 1000 toneladas por día, están completos. Se han terminado los estudios de ingeniería y se han iniciado los arreglos para financiar la construcción.

En Toromocho, Perú, se encuentra en producción un complejo para producir soluciones de cobre por lixiviación bacteriana. El metal se recupera por medio de cementación con chatarra de hierro en una planta que también fue diseñada localmente.

En conexión con estos proyectos, se proveyó capacitación especializada y entrenamiento superior a un grupo de 23 profesionales de ambos países, quienes trabajaron en forma complementaria



realizando algunas actividades en común y algunas especializadas. También se entrenó algún personal de apoyo.

Como las plantas fueron diseñadas localmente, el ahorro fue considerable. El conocimiento directo y completo de los procesos y las condiciones que afectan la ubicación, permite el ahorro de grandes sumas sin afectar la eficiencia o la calidad. Es posible aprovechar la capacidad instalada del país para construir cierto equipo y, sobre todo, reemplazar material importado costoso por material mas barato y fácil de obtener.

Un caso que vale la pena mencionar es el uso de madera en vez de acero inoxidable en las paredes de los depósitos para conservar las soluciones de cobre. Otro es el uso de la gravedad en vez de los sistemas de bombeo, que se logró colocando los depósitos a intervalos regulares sobre inclinaciones naturales del terreno.

El diseño mismo, su adaptación a las condiciones locales y la compra de partes dentro del país han tenido consecuencias económicas que, en el caso de la planta de Corocoro en Bolivia, se pueden expresar en las siguientes cifras generales: una planta con capacidad de 600 toneladas diarias diseñada en el exterior hubiera costado \$12 millones (la oferta mas baja); el desarrollo del proyecto en discusión permitió construir una planta con capacidad de 1000 toneladas diarias por el equivalente de \$7,2 millones. Si tomamos en consideración los efectos que la construcción local tendrá durante la etapa de operación, la ventaja económica es aun mayor. (Cifras en dólares).

No es posible evaluar la importancia económica de la lixiviación bacteriana en depósitos de baja ley. Sin embargo, es ilustrativo señalar que en 1976, cuando se preparó el proyecto, se calculaba que las técnicas que se iban a utilizar permitirían recuperar, en el caso de desechos de minas antiguas solamente, una cantidad que llegaría a los \$130 millones en el caso de Perú y \$80 millones en el caso de Bolivia (dólares de 1973).

## EL PROYECTO DE MADERAS TROPICALES

Un análisis inicial señalaba la gran importancia que para la subregión andina tenía la obtención de mayor información sobre las maderas tropicales, al permitir explotar este recurso racionalmente y utilizarlo para satisfacer urgentes y diversas necesidades sociales.

Los bosques tropicales del Grupo Andino que cubren más del 50 por ciento de su área física total, contienen aproximadamente 36.000 millones de metros cúbicos de madera utilizable. Sin embargo, el uso actual de este inmenso recurso al año no llega siquiera al 0,1 por ciento, y sólo contribuye un 5 por ciento al producto agrícola de los países miembros. Además, en la mayoría de los casos los bosques cubren

tierras inadecuadas para otros usos. Finalmente, la explotación actual involucra técnicas extremadamente rudimentarias.

La tecnología maderera se basa en las características de las coníferas y otras especies de clima templado, conocidas y utilizadas desde tiempos antiguos. Estas especies son relativamente pocas en número, y las utilizadas para la construcción son generalmente homogéneas. Pero, el caso de la madera tropical es muy diferente. Por ejemplo, las maderas de clima temperado varían en densidad de aproximadamente 0,30 a 0,50 gr/cm<sup>3</sup> y las mas de 2500 especies de maderas tropicales que existen en los bosques del Grupo Andino varían en densidad de 0,10 a casi 1,20 gr/cm<sup>3</sup>.

Aunque se llevaba a cabo alguna investigación sobre recursos forestales a nivel nacional, no había ninguna actividad sistemática que cubriera toda la subregión, ni metodologías adecuadamente uniformes para comparar los resultados. Por lo tanto, era necesario emprender un proyecto conjunto, orientado en su primera etapa hacia el estudio de las propiedades físicas, químicas y de preservación de un número sustancial de especies debidamente identificadas y clasificadas. Como ya se mencionó, el CIID aportó nuevas contribuciones importantes a este estudio, a las cuales se sumó el apoyo de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, ACIDI.

En la primera etapa del proyecto se hicieron más de 100.000 pruebas sobre muestras de 105 especies forestales recolectadas sistemáticamente. (Las especies mas importantes están incluidas entre las 2500 mencionadas). Se han determinado las propiedades físicas y mecánicas de estas 105 especies, así como su respuesta individual al secado y la preservación, su trabajabilidad y sus combinaciones mas convenientes —o su comportamiento en diversos tipos de combinación. Este amplio y extenso trabajo experimental ha producido el mas importante banco de datos sobre maderas tropicales en el mundo.

Estos estudios permitieron preparar normas para la clasificación visual de madera tropical cortada, y establecer un sistema andino para clasificar la madera estructural que separa las especies estudiadas en tres grupos de acuerdo con sus características de resistencia.

En Lima se estableció el Laboratorio Andino para Ingeniería de la Madera con el objeto de servir a los cinco países. El laboratorio cuenta con facilidades para examinar elementos estructurales de tamaño natural, y está construyendo un sistema de simulación sísmica que determinará el comportamiento de las casas u otras estructuras de madera mixta en casos de tensión dinámica.

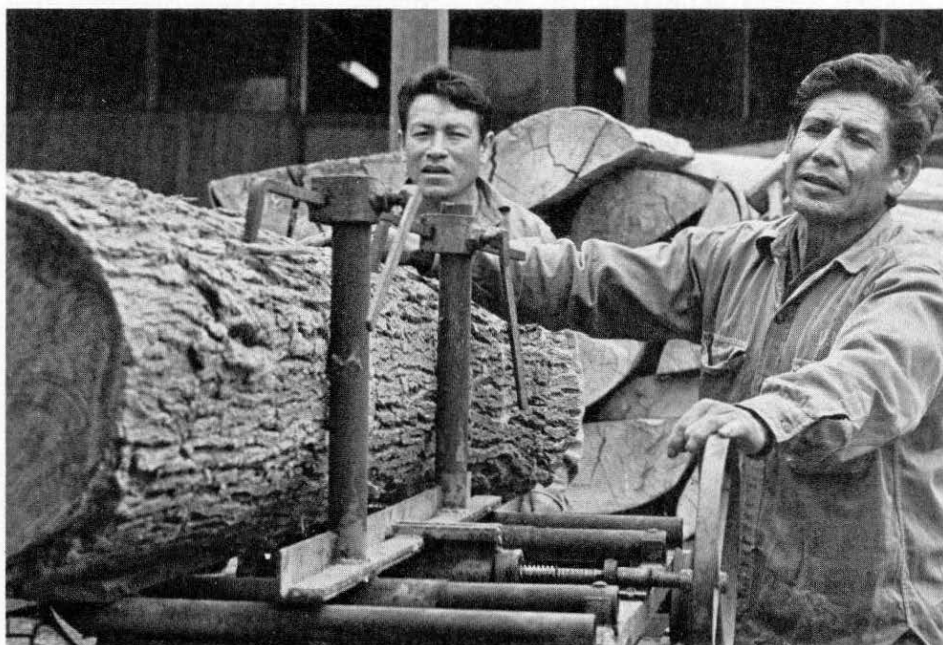
Con esta cantidad de información se preparó el *Manual Andino sobre Diseños Estructurales de Madera*, la primera publicación sobre maderas tropicales que alcanza este nivel de cobertura y detalle. Con

base en el manual y en toda la demás información disponible, se publicaron también dos folletos simplificados que recibieron mas amplia distribución, uno para los usuarios y otro para propósitos de instrucción.

Mas de 40 técnicos de los cinco países participantes han sido capacitados, y se ha persuadido a los organismos nacionales encargados de las políticas forestales para que den la debida importancia a los aspectos tecnológicos implícitos en sus actividades. En algunos casos, como en Ecuador y Bolivia, por ejemplo, no existía el trabajo en tecnología maderera, o era extremadamente rudimentario; el proyecto ha permitido introducir o fortalecer la tecnología maderera. La ACDI ha suministrado financiación para establecer un laboratorio de tecnología maderera en Santa Cruz, Bolivia.

Se han establecido patrones metodológicos y normas conjuntas que posibiliten la comparación y el intercambio de resultados del trabajo futuro. También se han logrado adelantos importantes en el diseño y la manufactura de equipo de prueba eficiente y barato, incluyendo piezas tan complicadas como el sistema de vibración para pruebas dinámicas.

Por último, y sin agotar la lista de resultados positivos, debe señalarse que en cada uno de los países participantes se han formado



*La tecnología de la madera es objeto de estudio en el programa del Pacto Andino.*

grupos interdisciplinarios e intercoordinados, formados por ingenieros, arquitectos y otros profesionales que ayudan a difundir el uso racional de un recurso natural tan importante y abundante, al tiempo que colaboran en las actividades del proyecto.

## UNA MIRADA AL FUTURO

Las actividades de investigación descritas han demostrado que es posible obtener resultados útiles y concretos que no solamente resuelven problemas importantes, sino que también generan la capacidad local para continuar con esfuerzos similares y emprender otros adicionales. El camino que ha sido abierto con éxito permite emprender tareas mas importantes y de largo alcance.

La segunda etapa del proyecto de maderas tropicales se iniciará en el futuro cercano y estará dirigida primordialmente hacia el diseño de estructuras básicas, sobre todo vivienda. La experiencia obtenida será ampliada y aplicada a la solución de uno de los problemas mas graves que enfrentan los países de los Andes: la escasez de vivienda. El hecho de que la escasez total de vivienda en los cinco países alcanza una cifra aproximada de 1.225.000 unidades debe servir para dar una idea de la magnitud del problema.

El proyecto ha sido planificado para incluir una serie de actividades que van desde la investigación sobre diseño arquitectónico y estructural hasta la planificación de subdivisiones en la vivienda, incluyendo los estudios socioeconómicos y climatológicos necesarios, de modo que las unidades se ajusten a las costumbres y al nivel económico de sus habitantes, así como a las condiciones del área geográfica donde se construyan.

Para el desarrollo de esta segunda etapa se ha obtenido una contribución financiera importante (más de 2,5 millones de dólares) de la Comisión de las Comunidades Europeas. El CIID, cuyo apoyo hizo posible iniciar el proceso, contribuirá también ayudando en la terminación de algunos aspectos del estudio de maderas tropicales que no fueron cubiertos totalmente en la primera etapa.

## ESTUDIOS DE NUTRICION

Varios estudios realizados por organizaciones nacionales e internacionales señalan que en nuestros países miembros las deficiencias calóricas y proteínicas de las dietas afectan a más del 25 por ciento de la población infantil en cada nación, y en algunos casos la cifra asciende a 65 por ciento. Además de estas cifras sobre desnutrición, hay tasas de mortalidad infantil muy altas que varían de

51,7 a 78,5 por mil nacimientos vivos para niños menores de un año, y de 5,7 a 14,9 por mil para niños entre uno y cuatro años. Mas aun, la investigación clínica realizada en los últimos diez años ha demostrado que la deficiencia proteínica en los primeros meses de vida tiene un efecto adverso irreversible sobre el desarrollo neuromotor e intelectual del niño, que afecta seriamente su capacidad de aprendizaje.

Lo anterior es una razón (y de ningún modo la única) para empezar un programa que, utilizando las diferentes materias primas fáciles de conseguir en cada zona, pusiera alimentos nutricionalmente balanceados y de bajo costo a disposición de las familias de menores ingresos. Para diferentes combinaciones de materias disponibles, las actividades planeadas incluyen investigación sobre el procesamiento y la elaboración de productos alimenticios desde la etapa de laboratorio hasta la etapa semi-industrial, e introducción experimental en los mercados institucionales y comerciales.

El objetivo no es solamente preparar alimentos balanceados, sino además asegurar que sean aceptables, y planear mecanismos para su distribución. La financiación necesaria para este programa se ha obtenido también de la Comisión de Comunidades Europeas. El plan del proyecto mismo fue financiado por el CIID.

#### PROGRAMACION ESPECIFICA

Los proyectos andinos de desarrollo tecnológico, que representan algunos resultados de las políticas globales discutidas al principio, se ajustan a planes específicos. Estos planes se estudian cuidadosamente (la planificación para el proyecto sobre nutrición tomó mas de cuatro años de trabajo continuo), y cuando son ejecutados se colocan en las manos del "comité de contratación" nombrado por los países participantes y la Junta del Grupo Andino. Este es un cuerpo específico creado para cada proyecto, el cual realiza una función de supervisión que se puede comparar al papel de un administrador técnica y económicamente calificado que se encarga de la construcción de un edificio. El procedimiento en sí no es nuevo, pero es nuevo en este campo en la mayoría de los países en desarrollo donde las actividades de investigación, si existen, fracasan a menudo porque son demasiado generales.

#### CONCLUSION Y RESUMEN

En estas observaciones, he tratado de describir la evolución del programa desarrollado por el Grupo Andino con la cooperación, mencionada repetidas veces, del CIID, la ACDI, el Gobierno de la República Federal de Alemania, y la Comisión de las Comunidades

Europeas. Sería útil enumerar algunas de las conclusiones que se pueden derivar del exitoso desarrollo de este programa:

1. Los adelantos en el aprendizaje pueden y deben ser planificados, como es el caso en muchas otras actividades humanas.

2. La ayuda recibida del CIID permitió a los países de los Andes desarrollar un plan orgánico y global que, utilizando experiencias mundiales, se adaptaba a las condiciones especiales de la subregión.

3. Esta visión global permitió desarrollar políticas coherentes, destinadas a que paulatinamente las estructuras y las decisiones nacionales respondan mejor al desafío (y a las oportunidades) del progreso tecnológico mundial.

4. La política adoptada incluye varios modos de acción, entre los cuales se destacan los programas andinos de desarrollo tecnológico. El apoyo del CIID permitió que se establecieran los primeros programas y que se realizara uno de ellos. Los primeros dos programas (el otro, como ya se mencionó, fue financiado por la República Federal de Alemania) mostraron que, con un esfuerzo deliberado, es posible lograr un progreso importante en problemas técnicos complejos, incluso en países que carecen de experiencia y tienen una infraestructura débil.

5. La actividad generosa y abierta de la institución que fue nuestro patrocinador inicial hizo mas fácil para otros organismos que proporcionan ayuda internacional, unirse al esfuerzo. La cooperación multinacional resultante permitió aumentar considerablemente el objetivo y la profundidad del trabajo. La contribución del CIID fue el catalizador necesario.

6. Es interesante examinar la secuencia en que se formularon los proyectos andinos de desarrollo tecnológico. Sin sacrificar la continuidad, hemos pasado de actividades dirigidas a una mejor utilización de recursos básicos, a otras actividades que, aunque relacionadas con las anteriores, se proponen en cambio satisfacer los requerimientos primarios de los sectores mas necesitados de la sociedad. Esta dirección fue el resultado del curso normal de los acontecimientos, y demuestra el grado hasta el cual la acción comunal, de la cual la política tecnológica conjunta es una expresión vívida, ha labrado su propio camino con bases en la realidad actual de la sociedad andina.



# CAPITULO SEIS

## BASES PARA UNA REVOLUCION AZUL?

QUITERIO FAJARDO MIRAVITE

En 1977, los científicos del Centro de Desarrollo de Pesquería del Sudeste Asiático (SEAFDEC), en Filipinas, fueron los primeros que en el mundo tuvieron éxito en la cría del sábalo (*Chanos chanos*) en cautiverio. El adelanto fue posible gracias a una donación aprobada por el CIID en 1974 con destino a un proyecto de tres años para investigar la reproducción y cría de esta importante fuente de proteína. La donación inicial fue de \$826.000 dólares canadienses, y en diciembre de 1978 se aprobó una renovación para tres años mas por la cantidad de \$425.100.





QUITERIO FAJARDO MIRAVITE es el director ejecutivo del departamento de acuocultura de SEAFDEC, en Tigbauan, Iloilo, Filipinas, en cuyo establecimiento desempeño gran papel. Graduado de universidades en Filipinas e India, el Dr. Fajardo Miravite ha tenido una carrera muy amplia en el curso de la cual ha sido periodista, editor, profesor y presidente universitario encargado. Ha viajado extensamente como parte de sus estudios de pesquería y acuocultura.

**A** LO LARGO DE LAS COSTAS de las numerosas islas que puntean el archipiélago filipino pueden verse a menudo hombres, mujeres e incluso niños, con el agua a la cintura, empujando pacientemente una armazón triangular de bambú y redes, como si estuvieran cerniendo el mar en forma intemporal. De cuando en cuando se detienen y con un pequeño plato pasan algo del extremo de la red a un balde o vasiya. Para el ojo inexperto la presa es prácticamente invisible, pero una mirada mas cercana revela cientos de puntitos negros diminutos que ocasionalmente saltan en el agua. Los "puntitos" son en realidad los cientos de ojos de la pequeñísima, y aún transparente, cría del sábalo.

Actualmente se pescan al año más de mil millones de estas crías, por un valor de por lo menos ocho millones de dólares y el trabajo de unos 170.000 individuos que directa o indirectamente dependen de la industria. Si como resultado de alguna catástrofe ecológica súbitamente desapareciera el suministro de esta cría, la industria acuocultora filipina se derrumbaría puesto que el sábalo es su columna vertebral.

Por esta razón, el Departamento de Acuocultura del Centro de Desarrollo Pesquero del Sudeste Asiático (SEAFDEC) emprendió un programa de estudios sobre el sábalo, con el objetivo principal de estabilizar la producción de cría. En junio de 1975 el programa recibió un gran impulso cuando el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo aprobó una subvención de tres años por \$826.000 dólares canadienses. Desde entonces, el programa ha recopilado datos científicos sobre la biología del sábalo y se ha apuntado un avance mundial de buenos augurios para la industria criadora de este pez.

## EL SABALO

El Bangus, como se denomina popularmente al sábalo en Filipinas, es una especie notable en varios sentidos. Conocido científicamente como *Chanos chanos*, corresponde taxonómicamente

a la familia Chanidae de la cual es el único espécimen viviente. En depósitos cretáceos y eocénicos de Europa se han encontrado parientes fosilizados del sábalo. Este hermoso pez plateado, de línea perfilada y cuerpo ligeramente ahusado, es el producto de procesos evolutivos de los cuales deriva su fortaleza y adaptabilidad a diversas condiciones ambientales. Su distribución es amplia en las áreas tropical y subtropical de los océanos Pacífico e Indico; se le encuentra en las costas occidental y oriental de Africa, América Central y del Norte, en el sur y norte del Japón, y llega por el sur a Australia. La masa continental y las gélidas aguas del Antártico han impedido aparentemente su conquista del Atlántico pues no hay registro de la especie en este océano.

El sábalo puede sobrevivir y crecer en aguas suficientemente dulces como para ser potables y también en aguas con salinidad hasta tres veces mayor que la marina común, como en algunas lagunas de las islas del Pacífico. En efecto, sobrevive en pozos donde el alto contenido salino ha matado a la mayoría de otros peces y tolera temperaturas considerablemente superiores a las que encuentra en su medio natural.

Las necesidades dietéticas del sábalo son simples. Básicamente vegetariano, subsiste tanto a base de diminutos organismos del fondo como de material vegetal en descomposición. Su consumo de organismos animales es solo una adición incidental a la base vegetal de la dieta. Por sus hábitos alimenticios, el sábalo puede considerarse el semejante acuático de la vaca. No requiere alimentos mezclados artificialmente y su producción en grandes cantidades puede hacerse a base solamente del alimento natural que crece en el fondo de los pozos.

El sábalo comercial pesa entre 200 y 400 gramos que puede alcanzar entre los 2 y los 6 meses según la técnica de cultivo utilizada. En pozos bien manejados se logra fácilmente una tasa de producción de 2000 kg anuales por hectárea.

Por su tolerancia a medios extremos, sus hábitos alimenticios simples, y su rápida tasa de crecimiento, el sábalo se presta a cultivo controlado. Su distribución, que abarca las regiones tropicales y semitropicales, donde se encuentran muchos países en desarrollo con sus ya reconocidas deficiencias proteínicas, hace del sábalo una fuente de proteína ideal y económica.

El sábalo tiene, empero, una enorme desventaja: no desova en cautiverio. Los criadores de sábalo tienen que conseguir constantemente cría silvestre para sus criaderos. Los sábalos utilizados comercialmente están en un estado juvenil temprano. El adulto, mide por lo menos 85cm de largo, pesa más de 6kg y tiene por lo menos cuatro años. Una hembra madura puede producir más de tres millones de huevos. Por esta razón el gobierno filipino ha vetado totalmente la pesca y venta del sábalo adulto.

## SITUACION Y POTENCIAL ECONOMICO

Actualmente solo hay tres sitios donde se cultiva el sábalo en gran escala: Filipinas, Taiwan e Indonesia. De estas tres, Taiwan tiene el área más pequeña, 15.624 ha, pero la productividad anual mas alta, 2000kg por hectárea. Indonesia posee la mayor área de pozos, 184.609 ha, pero es también la menos productiva, 358kg por hectárea al año. Filipinas tiene 176.032 ha de pozos, 90% de los cuales se utiliza para el sábalo, con un promedio de productividad anual de 580kg por hectárea. Además, las ricas aguas de la Laguna de Bay, el mas grande lago filipino de agua dulce, se utilizan también para el cultivo del sábalo: operan allí unas 600ha de corrales lacustres. En el corral se puede lograr una productividad de 10 toneladas por hectárea. En conjunto, las inversiones en Taiwan, Indonesia y Filipinas se calculan entre 600 y mil millones de dólares con una producción total de 200 millones de kilos al año.

Este estimativo de producción no se acerca en absoluto a la capacidad potencial de toda la región Asio-Pacífica. Indonesia tiene tres millones de hectáreas de manglares y Filipinas 400.000 con potencial para producir sábalo. En total, unos seis millones de hectáreas de manglares en la región Asio-Pacífica son áreas potenciales para la producción del sábalo. Ecológicamente puede no ser conveniente desarrollar todo el manglar para la acuicultura. Sin embargo, si se dispusiera al menos de una cuarta parte de está área, y asumiendo una baja productividad anual de sólo 500 kg por hectárea, se podrían producir unos 750 millones de kilos. Esto, junto con la producción de los pozos existentes, permitiría comercializar casi un millón de toneladas al año.

La producción del sábalo es una operación intensiva en mano de obra. El requerimiento calculado de personal para operar un pozo de sábalo es de una persona por hectárea. Así, al abrir 1,5 millones de hectáreas en la región, se emplearía 1,5 millones de personas. Esta cifra no incluye la mano de obra necesaria para construcción, desarrollo y recolección de cría.

El sábalo constituye el 10% de la producción pesquera de Filipinas con un volumen total de 113.194 toneladas. Sin nuevos pozos, simplemente doblando la productividad actual de los pozos de sábalo mediante métodos mejorados, se puede lograr un incremento igual a la productividad actual. Existe también una modesta exportación de sábalo que fluctuó de 52 a 151 toneladas entre 1971 y 1975, con un valor total que va de P 0,666 a P 1,186 millones. La exportación abastece principalmente a filipinos que viven en EE.UU. Si se toma en cuenta el delicado sabor de este pescado, no hay razón para que su venta deshuesado no se pueda expandir mas allá del grupo étnico tradicional que lo consume.

Si fuese recogido y enlatado en tamaño pequeño, de 10 a 15cm, el sábalo sería una buena competencia para la sardina que se importa todavía en grandes cantidades en la región Asio-Pacífica. Tradicionalmente, los asiáticos dependen más del pescado que de la carne como fuente principal de proteína. Con una preparación adecuada, el sábalo debe ser aceptable en toda la región.

Otro mercado para el sábalo pequeño es como carnada viva en la pesca del atún como la llevan a cabo las flotas taiwanesas y japonesas. El sábalo se mantiene vivo en tanques a grandes densidades —característica importante para ser carnada viva. Pero, estas formas de mercadeo dependen de la disponibilidad de mas cría.

### LA BRECHA TECNOLÓGICA EN LA CRÍA DEL SABALO

La productividad relativamente baja de los pozos de Filipinas e Indonesia, en comparación con los de Taiwan, no se debe a la falta de tecnología, la tecnología para cultivos intensivos existe. En Filipinas, unos pocos operadores de pozos cosechan normalmente 2000kg por hectárea al año. Un criador emprendedor ha ideado un nuevo sistema de cultivo capaz de rendir dos toneladas por hectárea en cada cosecha; con cinco cosechas al año, la productividad anual total es de diez toneladas por hectárea.

De existir un programa para divulgar la tecnología actualmente accesible a los criadores de sábalo, junto con financiación y



*Hasta recientemente la única forma de abastecer los criaderos de sábalo era atrapando su cría en redes.*

servicios técnicos y de expansión, se podría fácilmente doblar o triplicar el promedio actual de productividad. Hay que organizar seminarios y sesiones de capacitación para los operadores y vigilantes de los pozos. Se necesitará de laboratorios técnicos de agua y suelos ubicados estratégicamente en las grandes áreas de pozos, para la solución de problemas y el respaldo al trabajo de los extensionistas. Un estudio reciente estima que el 15% de la cría muere en el lapso entre la captura y la cargada de los pozos, mientras que otro 54% muere durante la crianza. El mejoramiento en el manejo de los pozos hasta el nivel del que ahora gozan los criadores progresistas, resultará en una mayor cosecha de peces, aun con el mismo volumen de cría.

A pesar de la complicación que implica la crianza del sábalo en pozos, persiste un hecho innegable: la industria depende totalmente de la adquisición de cría silvestre. El suministro natural de cría, aunque probablemente adecuado para el nivel actual de demanda, es altamente inestable y está sujeto al capricho de fuerzas que escapan al control y la comprensión humanos, aun contando con ayuda de la ciencia moderna. En vista de la degradación ambiental producida por la creciente industrialización, es difícil predecir cuánto tiempo va a poder sostener el abastecimiento de cría. Además, a medida que los criadores de peces aumentan su habilidad, lo que les permitirá almacenar más cría por unidad de área, se puede esperar un aumento proporcional de la demanda.

Por tanto, resulta imperativo domesticar completamente al sábalo para tener un control total sobre su ciclo vital completo. El sábalo se podrá considerar enteramente domesticado cuando el hombre pueda obtener sábalos maduros en cautiverio, desovarlos a voluntad y producir la cría bajo condiciones controladas. La producción de cría en incubadoras podría entonces aumentar el suministro natural a la vez que servir de reserva en caso de alguna catástrofe ecológica.

Desafortunadamente, a pesar de la gran abundancia y reconocida utilidad del sábalo, su ciclo vital permanece sumido en el misterio. Para la domesticación total es indispensable una comprensión total de su biología. Ello requiere ardua investigación y apoyo prolongado a los estudios básicos. El interés siempre ha sido grande. En Filipinas, Taiwan e Indonesia se han realizado intentos de desove por varios años. Sin embargo, ninguno de estos intentos tuvo como respaldo un apoyo continuado y, en consecuencia, no se llevaron a cabo en la escala necesaria.

## EL PROYECTO DEL SABALO

En respuesta a la necesidad de un esfuerzo sostenido y concertado en el campo de la investigación del sábalo, especialmente

para la producción de semilla, el Departamento de Acuicultura de SEAFDEC en Tigbauan, Provincia de Iloilo, en la isla de Panay (Filipinas), con la asistencia financiera del CIID, lanzó un programa investigativo a una escala nunca antes intentada.

El proyecto del sábalo fue concebido con los siguientes objetivos:

1. Asegurar un suministro adecuado y confiable de cría de sábalo, además de la recolectada en fuentes naturales, y extender y estabilizar el período de disponibilidad de la cría a lo largo de todo el año, involucrando domesticación y cría del pez adulto.

2. Desarrollar, a partir de fuentes locales, alimentos efectivos económica y nutricionalmente para los estados tempranos de los peces, al tiempo con el desarrollo de métodos avanzados de cultivo y manejo de pozos, incluyendo la ingeniería de pozos y el policultivo con camarón y otras especies compatibles.

3. Proveer los medios necesarios para la capacitación local y en el exterior de investigadores, y para la preparación a corto plazo de operadores de pozos, técnicos y trabajadores de extensión.

4. Determinar, evaluar y aliviar las restricciones socioeconómicas básicas en la estructura total de la industria acuicultora del sábalo, al tiempo con el control también de los factores biológicos de predación y enfermedad, y evaluar las ventajas y efectos de las innovaciones.

El proyecto partió básicamente de cero. A excepción de algunos estudios morfológicos tempranos, se sabía muy poco sobre sábalo. La última y única descripción de los huevos y larvas del sábalo había sido hecha en 1929 por un científico holandés, el Dr. H. C. Delsman. Los científicos interesados en el proyecto tuvieron que encarar interrogantes básicos. Por ejemplo, ¿dónde y cómo se pesca un sábalo vivo y, una vez pescado, cómo se mantiene vivo un sábalo adulto en cautiverio? ¿Cómo se manipula sin hacerle daño un pez de 6 a 10 kg que se mueve agitadamente? ¿Cómo se distingue el macho de la hembra? ¿Con qué se alimenta al sábalo cautivo? Y lo más importante, ¿qué clase de hormona u hormonas —y en que cantidad— se deben usar para inducir el desove?

En los intentos iniciales, el sábalo adulto rara vez sobrevivía mas de dos o tres días. Los transparentes y adiposos párpados se tornaban nublados, los peces nadaban ciegamente, se herían y finalmente morían. El cautiverio los hacía altamente excitables y al detectar el menor movimiento exterior saltaban fuera del agua.

El emplazamiento de la estación de sábalo, como la mayor parte de las áreas rurales de Filipinas, era calmado y tranquilo. Pero con el inicio del proyecto habría de volverse el escenario de los esfuerzos mas

frenéticos en la historia de la ciencia filipina. La elección del sitio se hizo por existir allí una gigantesca red fija, conocida por su nombre japonés, *otoshi-ami*, en la cual se atrapan los sábalo adultos haciéndoles el menor daño posible. Además, la provincia de Antique es el terreno mas importante de Filipinas para la recolección de cría de sábalo. Durante la época de desove en 1976 se recogieron 259 sábalo adultos de los cuales murió el 19% a raíz de daños causados durante la captura y el transporte.

La captura de los peces conllevaba su traslado de la *otoshi-ami* a una jaula transportadora hecha de PVC y red de nylon, luego a la costa en una lancha de motor, y finalmente a una bolsa plástica de 1,5 metros de longitud en la playa. Mientras estaban en el recipiente plástico lleno de agua, los peces se movilizaban rápidamente en camillas a los grandes tanques encauchados. La tendencia de los párpados a nublarse fue controlada exponiendo los peces a agua de baja salinidad durante los primeros diez a veinte días de cautiverio. De esta forma se recogió y amansó para manipulación experimental una provisión de reproductores.

#### LOGROS DEL PROYECTO

Durante el desove de 1976, se inyectó a 16 sábalo gonadotropina purificada de salmón. Dos hembras respondieron al tratamiento, ovularon y prdujeron huevos hidratados. Desafortunadamente, ninguno de los machos respondió al tratamiento por lo que no hubo esperma disponible para la fecundación.

Finalmente, el 15 de abril de 1977 se logró la primera fertilización artificial de huevos de sábalo, un avance a nivel mundial. Los huevos fecundados fueron incubados y las larvas resultantes se criaron con éxito hasta el estado de alevines. De varios miles de huevos fecundados, sólo 37 llegaron a esta etapa. La supervivencia fue baja, pero el experimento probó que el sábalo puede ser criado en cautiverio. Durante la temporada de 1978, el número de cría llevada a la etapa larval fue considerablemente mayor, 38.000. Los alevines así logrados están siendo criados ahora en pozos en la estación Leganes del Departamento.

Todos los experimentos exitosos de desove se hicieron con sábalo que ya estaban maduros al ser capturados. Esto simplemente retrasa la etapa de recolección hasta que esten en épocas de desove. Pero obviamente un criadero necesita un suministro mas confiable de hembras que las que se pueden obtener al azar en mar abierto. Por tanto, el mayor empeño es ahora inducir la maduración en sábalo criados en pozos, mientras se refinan las técnicas de cría de larvas para producción masiva. Jaulas especiales construídas en la



estación Igang del SEAFDEC en la isla de Guimaras, cerca de Panay, mantienen ahora una cepa de cría cautiva que será utilizada para experimentos sobre maduración inducida.

A lo largo de los estudios sobre crianza del sábalo cautivo, se llegó a varios descubrimientos externos pero indispensables. Se han encontrado diferencias morfológicas exteriores en la zona anal entre hembras y machos, posibilitando la diferenciación de sexos sin maltratar al pez. Se descubrió que la infestación por un parásito externo, el *Caligus*, es controlable con un agente químico, el Neguvon. En las inmediaciones de la isla de Panay se han identificado varias áreas de desove. Con el uso de detectores ultrasónicos, se obtuvieron datos valiosos sobre el comportamiento y los movimientos natatorios del sábalo. La edad de los reproductores ha sido determinada utilizando como indicadores los patrones de líneas en las escamas. La alimentación y los hábitos dietéticos se determinan mediante análisis de contenido estomacal.

Los estudios sobre cultivo en pozos no se han centrado en innovaciones tecnológicas per se, puesto que, como se dijo anteriormente, las técnicas de cultivo utilizadas hoy día por algunos criadores son ya muy adelantadas. Sin embargo, es indispensable normalizar las técnicas desarrolladas para su difusión entre otros criadores. Para que las técnicas sean aplicables y adaptables a cualquier situación de los pozos, hay que conocer las relaciones básicas entre las condiciones de suelo y agua y el crecimiento de organismos alimenticios naturales en el pozo. Con este conocimiento se podrán diseñar servicios técnicos indispensables en ayuda de los criadores de pescado. Solamente entonces se podrá adaptar la tecnología a las condiciones particulares de cada pozo.

Paralelamente a los estudios científicos se hicieron también estudios socioeconómicos de la industria sabalera. Mientras que la literatura agrícola es abundante, no ocurre así con el área de la acuicultura. Había una total carencia de datos sobre los beneficiarios del proyecto. Quiénes eran, cuánto ganaban, sus aspiraciones, su problemática —todo esto se obtuvo a través de una difícil encuesta nacional a la industria acuicultora, que cubrió no solo a los criadores y pescadores de sábalo, sino también a los criadores de ostras y almejas. La encuesta incluyó las técnicas utilizadas actualmente por los criadores, así como su productividad, datos éstos que podrían servir de base para evaluar los efectos de una futura diseminación tecnológica.

#### EVALUACION DEL PROYECTO

El avance científico logrado en el proyecto, es decir, la fecundación artificial de huevos de sábalo y el subsiguiente éxito en

criar las larvas, necesitará de mayor refinamiento antes de poder producir un impacto social y económico. Por supuesto el avance ha probado que el objetivo del proyecto es alcanzable.

El sábalo, por ser fácil de criar y por estar diseminado a través del mundo tropical, podría ser el pez milagroso de una "revolución azul" y proveer una nueva y vasta fuente de proteína animal para las poblaciones con hambre del mundo.

Para los asiáticos, cuya fuente proteínica básica es el pescado, el avance es aun mas significativo. La piscicultura en general ha sido practicada en Asia por muchos siglos. El cultivo de sábalo, en particular, ha sido parte del medio socioeconómico de Filipinas durante varios centenares de años. Aunque sus orígenes se hayan perdido hoy en día, el pozo con peces es parte tan integral del escenario filipino como el arrozal.

El proyecto financiado por el CIID sobre sábalo fué el primer esfuerzo serio y grande por desarrollar una nueva tecnología para el cultivo del sábalo que fuera más allá del simple mejoramiento de la productividad de los pozos, encarándose al problema crucial de la producción de semilla. Había habido numerosos intentos de hacer desovar al sábalo, pero eran casos minúsculos, esporádicos y sin respaldo, por lo cual fracasaron. Por tanto, era de esperarse que el avance en la producción obtuviera el reconocimiento tanto de la prensa como de la industria, al ser anunciado por el presidente Ferdinando E. Marcos.

Se espera que el control final sobre el ciclo vital del sábalo asegure un suministro de semilla adecuado, creciente y continuo para una industria de pozos pesqueros que desde tiempos inmemoriales ha dependido de la merced y el capricho de la naturaleza para su aprovisionamiento de material silvestre.

La seguridad del suministro de semilla podría eventualmente estabilizar y expandir la industria, así como estimular el establecimiento de enlatadoras y otras plantas procesadoras capaces de absorber el exceso de producción para la exportación. Grandes terrenos pantanosos podrían ser convertidos en pozos productivos, generando empleo y elevando los niveles de ingreso en las zonas rurales.

Como resultado del avance científico, la acuicultura en Filipins se mira bajo una nueva perspectiva, recibiendo su papel en el desarrollo nacional mucha mas importancia. El aporte presupuestal para la Oficina Filipina de Pesquería y Recursos Acuáticos, así como para el Departamento de Acuicultura de SEAFDEC, se ha más que triplicado en los últimos años.

Paralelamente, el gobierno ha montado un programa masivo de crédito financiero para el desarrollo de la pesquería con miras a

desencadenar una revolución azul en una acción similar a la del programa de producción arrocerá que logró en pocos años la suficiencia nacional en este artículo de consumo básico. Este hecho se produjo muy poco después de la visita del presidente Marcos, en mayo de 1978, a la estación de investigación de SEAFDEC en Iloilo. A pesar de ser una organización regional multinacional, los logros del Departamento han sido citados en el plan quinquenal económico de desarrollo del gobierno nacional. En el componente de desarrollo de pesquería integrada del plan, la investigación sobre el sábalo ha sido confiada en su totalidad al Departamento.

El interés nacional en el desarrollo de la pesquería se expresa igualmente en el plan que establece una universidad estatal, con enfoque básico hacia la pesquería, en las inmediaciones de la estación principal del Departamento en Iloilo. La nueva institución, que es parte de la Universidad del Sistema Filipino, estimulará el crecimiento, junto con el proyecto SEAFDEC, de una zona pesquera, siguiendo el patrón de la zona arrocerá que surgió de la Universidad de Filipinas en los Baños.

Puesto que el avance con el sábalo fue logrado por investigadores locales y un científico canadiense asignado al proyecto, se estimuló una nueva y amplia confianza en la capacidad del filipino como científico. También ha logrado que un número de científicos filipinos en el extranjero quieran volver a su país para participar en la investigación del sábalo y, por primera vez, invertir así sea modestamente el proceso de fuga de cerebros.

La investigación en SEAFDEC también ha llamado la atención de otros científicos dedicados a este campo. Se han hecho acuerdos de cooperación con otros institutos investigativos en EE.UU., Indonesia, India, China y Francia para intercambiar tanto información como experiencia que aceleren el trabajo sobre el sábalo y faciliten la cooperación técnica entre economías desarrolladas y aquellas en desarrollo.

Pero el éxito del proyecto se encuentra tanto en el objetivo bien definido y el entusiasmo de los participantes involucrados, como en la naturaleza de la donación y su modo de ejecutarlo. La donación se otorgó sin ninguna restricción en cuanto a la nacionalidad del personal que se iba a adquirir. La compra de equipo y suministros indispensables se basó únicamente en la calidad, la economía y la rapidez de despacho, no en la nacionalidad de la manufactura.

La donación, una de las mayores, si no la mayor jamás aprobada para el estudio de una sola especie en la historia de la pesquería filipina, adquiere gran significado debido a su ambicioso objetivo y a su impacto duradero. Es la investigación aplicada, orientada al desarrollo y con metas a largo plazo, la que podría ser de

gran ayuda a los países en desarrollo. El altruismo en la ayuda extranjera a menudo suscita sospechas. Pero la donación del CIID para la investigación del sábalo en SEAFDEC no puede verse nublada por tales dudas, porque en manera alguna la economía canadiense se podrá ver beneficiada con el progreso de la cría de sábalo en Asia.



# CAPITULO SIETE

## UN ASUNTO DE FAMILIA EN AFRICA

KOFFI ATTIGNON

Muy pocas de las publicaciones populares de que disponen los africanos occidentales de habla francesa tratan con seriedad asuntos tales como salud familiar, nutrición, higiene, educación sexual y planificación familiar. Como respuesta a la necesidad expresada de tener tal información de manera que fuese al tiempo responsable y atractiva, el CIID proveyó fondos para la creación de una nueva revista llamada *Famille et Développement*. La revista, en su mayor parte una empresa de africanos para africanos, ha tenido gran éxito. El proyecto comenzó en 1973 con una donación de \$644.000 dólares canadienses a la que en 1977 siguió una adicional de \$264.000 para continuar la publicación, hasta que una organización internacional autónoma, sin ánimo de lucro, asuma su manejo.



KOFFI ATTIGNON es director del Village du Benin, un colegio de habla francesa en Lome, Togo, para gente de la Mancomunidad. Geógrafo de profesión, el Dr. Attignon ha sido secretario general del ministerio de Investigación Científica de Togo durante los últimos diez años.

**L**A MAYORIA DE LAS SOLUCIONES planteadas para romper el círculo vicioso del subdesarrollo se ve frustrada por la falta de conciencia entre aquellos a quienes debe interesar. Tal hecho actúa como catalizador negativo que impide la reacción deseada. Una vez que los interesados tomen conciencia de su situación, el desarrollo vendrá rápidamente. Esta es, al menos, la conclusión a que han llegado algunos expertos en desarrollo.

A menos que se satisfaga esta condición, prestar ayuda a los países del Tercer Mundo será como tratar de llenar un barril sin fondo: un simple desperdicio de dinero, tiempo y energía. Cuando los interesados tomen conciencia, una poca ayuda a los países subdesarrollados dará para grandes logros. Como dice el proverbio africano, "Con las gotas suficientes se llena la jarra".

La toma de conciencia será el catalizador positivo que impulsará el proceso de desarrollo, creando entre las poblaciones del subdesarrollo un cambio de actitud que ponga fin a la eterna pasividad y resignación que se encuentra entre quienes reciben limosna.

En lugar de extender las manos, se arremangarán y convertirán en los autores concientes y efectivos de su propio desarrollo. En lugar de escudriñar el horizonte en espera de la ayuda que viene del otro lado del Mediterráneo o del Atlántico, empuñarán sus azadones, sus martillos y sus plumas, y construirán un lugar donde pararse. En lugar de desanimarse ante sus necesidades, utilizarán sus recursos con astucia para la solución de sus problemas.

De esta forma, la ayuda dejará de ser su medio de sustento para convertirse en una fuente complementaria que finalmente dejará de ser indispensable.

Con este propósito en mente, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo ha prestado su ayuda a *Famille et Développement*, una revista africana para la educación en desarrollo. *Famille et Développement* se propone informar a los africanos y



ampliar su toma de conciencia de manera que puedan promover su propio desarrollo.

Una de las miras de interés de *Famille et Développement* es la familia, la unidad en la cual el hombre nace y crece. Toda forma de desarrollo social debe enraizarse en esta célula social. Toda actividad realizada en este núcleo social constructivo, tendrá efectos definitivos sobre la sociedad como un todo. Por tal razón, los temas tratados en *Famille et Développement* tienen que ver con todos los aspectos de la economía familiar y su bienestar: nutrición, higiene, planificación familiar, protección a madre e hijo, etc.

La segunda mira de la revista es el desarrollo, es decir, todos los sectores que a él contribuyen: educación y tipo mas conveniente de colegios; desarrollo rural en toda su complejidad; impedimentos para el desarrollo tales como la carrera armamentista del Tercer Mundo y despilfarro económico con fines de prestigio.

### EL PROYECTO DE "FAMILLE ET DEVELOPPEMENT"

En abril de 1973, bajo los auspicios del Servicio Cuáquero y el ministerio de Educación Nacional de Malí, se llevó a cabo en Bamako un seminario internacional sobre Educación Sexual en Africa Tropical. El evento contó con unos 50 participantes africanos de ambos sexos, provenientes de once países francófonos al sur del Sahara. Una de sus recomendaciones fue establecer una revista noticiosa sobre salud familiar.

Con la ayuda del CIID se realizó esta ambición en un tiempo mínimo. En diciembre de 1973 se reunió en Dakar un comité para determinar la orientación general que tendría esta revista africana y conformar un comité editorial. Los miembros del comité estuvieron de acuerdo en trabajar en calidad de voluntarios.

En noviembre de 1974 se publicó un número de prueba de *Famille et Développement* y su publicación regular comenzó en junio de 1975. La revista resultó un éxito sin precedentes y creó una verdadera revolución, tanto en términos del concepto en sí y la validez y objetividad científica de sus artículos, como de su excelente calidad técnica: un papel fino e ilustraciones variadas y numerosas. Más sorprendente aun era el hecho de que ninguno de los miembros del equipo de *Famille et Développement*, del director y editor en jefe a los miembros del comité editorial, había tenido previamente experiencia periodística alguna.

Tan resonante fue el éxito inicial de la revista que con celos muchos preguntaron si esta revista sobre salud familiar africana, editada en Africa por africanos, sobreviviría al primer año. Aun sus defensores mas optimistas no pensaban que *Famille et Développement* podría seguir fiel a su orientación inicial, mantener el mismo nivel de

calidad técnica y sobrevivir 17 números hasta enero de 1979. En efecto, esto hubiera sido imposible sin el generoso apoyo de las donaciones del CIID.

### PARA QUIEN ES LA REVISTA

Teóricamente, *Famille et Développement* está diseñada para todas las clases sociales, desde el jefe de estado hasta el campesino. La revista tiene algo para todo el mundo, sin importar el rango social.

Hay un caudal de información para los altos ejecutivos y sirve también como foro de intercambio informativo práctico. Pero la revista tiene como meta básicamente al empleado público promedio, no solo por su número sino porque está en contacto directo con la población todo el tiempo. Esto los constituye en personas de fácil acceso que pueden actuar como extensionistas. El grupo incluye maestros, enfermeras, comadronas, funcionarios técnicos de salud, de bienestar social, de desarrollo rural, etc. *Famille et Développement* es una mina para su propia capacitación e información. Su valor radica en que hay pocas revistas científicas o de otro tipo asequibles, y las que hay se venden a precios prohibitivos. En efecto, *Famille et Développement* es la única revista con información científica al alcance de este grupo. Sus artículos, de buena calidad, son fáciles de comprender.

Teniendo en cuenta los bajos niveles de salarios de sus lectores, el precio de la revista debe mantenerse bajo. Por esta razón, *Famille et Développement* se vende entre 150 y 200 francos CFA, dependiendo del costo de vida del país. Este costo está cuatro o cinco veces por debajo del costo de producción.

*Famille et Développement* no puede auto-financiarse, su propósito es el bienestar social y la educación de sus lectores. Desde el comienzo se decidió que, a diferencia de otras revistas internacionales, ésta no podría ser una operación comercial. De serlo, perdería el 80% de la audiencia pretendida. Así como ninguna escuela primaria, dispensario o centro social puede proveer su propia financiación, *Famille et Développement* tampoco puede existir sin subsidios.

Un efecto multiplicador se consigue a través del contacto directo que tienen los empleados oficiales con el público mayor que busca alcanzar la revista y al que no se ha podido llegar por barreras de lenguaje. Esta audiencia incluye a los no francófonos —campesinos, artesanos y vendedores de nuestros mercados urbanos y rurales— y, dependiendo del país, representa entre el 40 y el 60% de la sociedad.

Ningún intento de desarrollo que ignore esta inmensa mayoría, básicamente analfabeta, podrá tener éxito. La clase trabajadora es el foco y la vara para medir cualquier proceso de desarrollo social. De otro modo el desarrollo no es más que una fachada. Mientras las

emisiones de radio no se puedan hacer en las lenguas africanas, la única manera de llegar a las masas es mediante los empleados oficiales que están en contacto directo con ellas.

Si una idea revolucionaria se aferra a las mentes de los empleados oficiales, será transmitida a las masas. En el Tercer Mundo este grupo es aún el mejor medio para diseminar información. *Famille et Développement* está diseñada para aprovechar tal circunstancia. Pero también contiene noticias de interés para el resto del mundo por ser una buena fuente de información objetiva sobre los problemas y realidades africanos. Una suscripción a *Famille et Développement* traerá incontables beneficios a instituciones educativas, bibliotecas públicas, centros de capacitación y hasta compañías aéreas.

En este momento la información tiene una sola dirección: de norte a sur. El Tercer Mundo es un consumidor de noticias. *Famille et Développement* comenzará una corriente de información que vaya desde el mundo en desarrollo hacia los países industrializados.

Al generar la información en el Sur, la revista llevará a la mitad desarrollada de la humanidad un caudal informativo desde el mismo corazón de la sociedad africana, información que ni la mayor dedicación, perspicacia o apoyo financiero por parte de los organismos internacionales de prensa, enviados especiales o corresponsales nacionales podría reemplazar.

De esta forma se dará a los países desarrollados un mayor conocimiento y una mejor apreciación del Tercer Mundo, ayudando a mejorar la comprensión internacional al abolir muchas de las barreras del prejuicio. Por medio de la revista, los países desarrollados pueden ofrecer una asistencia mas efectiva al Tercer Mundo.

## UNA EVALUACION OBJETIVA

Cuando uno ha estado involucrado en un proyecto desde su comienzo, no puede alabarlos sin que se haga sospechoso de parcialidad. Para una evaluación objetiva de la revista consideremos los puntos de vista de los lectores.

En las cartas al editor, desde el primer número, se han hecho valoraciones y sugerencias espontáneas por parte de ministros, profesores universitarios, maestros, comadronas, herreros, estudiantes y demás, y no solo de Africa sino también de otras partes. Gentes de todas las edades y todos los estratos han dado sus opiniones —sin excepción, éstas han sido favorables.

Las cartas al editor de *Famille et Développement* son, pues, excepcionales en el terreno periodístico, por cuanto solo tienen comentarios halagüeños. De todos los sectores llegan elogios: de Malí a la isla Mauricio, de Zaire a la República Federal Alemana, Argelia y Suiza. Los cumplidos se refieren a la originalidad de la revista, su

utilidad, sus efectos sobre los grupos que aspira a alcanzar, su ayuda a las autoridades oficiales y su valor para los países desarrollados.

Desde el primer número hasta el más reciente, los lectores se han mostrado complacidos por la originalidad de la revista:

Hay necesidad definitiva de una revista original como FD. Ella vuelve a destacar la familia, más que el individuo, como factor en el desarrollo, en un continente donde la familia ha tenido siempre enorme importancia. Ella abre el camino para un enfoque psicosociológico de los fenómenos económicos. Esto, necesariamente, tiene que beneficiar a toda Africa... Su valor científico será indiscutible si en los próximos números se tratan estos asuntos. De esta forma la revista podría ser una contribución enorme para la desmistificación de temas que durante mucho tiempo han sido tabú en nuestro vasto continente.

(del Director General de Instrucción, Abidjan, Costa Marfil - Número 2).

Su revista trata todos los aspectos de los problemas de Africa, especialmente a nivel familiar. Apreciamos especialmente su objetividad y confiamos en que su estilo no cambie.

(de un grupo de sociólogos africanos y franceses en París - Número 13).

Esta no es una revista común, sino una que puede ser utilizada como manual de instrucciones.

FD contribuye de manera enérgica a la búsqueda de nuevas bases para el desarrollo económico, social y cultural del continente africano. Ella no sólo plantea problemas, también propone soluciones.

(de un lector en Bafoussam, Camerún - Número 15).

Muchos lectores han aplaudido la utilidad de *Famille et Développement*, la cual, ellos sienten, les provee un foro adecuado a su medio ambiente socio-cultural y les ofrece una fortuna en información:

Fue motivo de complacencia e interés recibir de uno de mis alumnos su primer número de noviembre de 1974. No puedo expresar adecuadamente mi gratitud por esta revista. Hoy existe en Africa una necesidad de mayor información en el campo de la educación, especialmente entre la gente

joven y las mujeres, que son los principales participantes en toda forma de desarrollo social.

Estoy totalmente de acuerdo con los propósitos y contenido de esta revista que debería ser un instrumento sumamente útil en instituciones educacionales y un medio efectivo para desarrollar y educar a las jóvenes naciones africanas... Esta es "nuestra" revista.

*(de un maestro en Bamako, Malí - Número 2).*

Aprecié enormemente esta revista y sus artículos sobre temas de actualidad como la anticoncepción y el grave problema del aborto.

Soy madre y quisiera recibir todos los números de esta revista (el primero me fué prestado).

No tengo suscripción a ninguna revista pues no había encontrado una que lograra despertar toda mi atención como ésta.

*(de una madre en Lomé, Togo - Número 2).*

FD es el tipo de revista que he querido ver desde hace tiempo. Ha salido a escena en un momento en que muchos de nuestros valores están siendo dejados de lado a favor de otros que supuestamente ayudarán a promover el desarrollo.

Pero a pesar de la ayuda que prestan los países ricos, nos estamos empobreciendo cada vez más. Es necesario que no dependamos de nadie, solo de nosotros mismos.

FD también ha planteado problemas que interesan a todo el mundo, particularmente a las familias, entre ellos, aborto entre los estudiantes y planificación familiar en esta vida difícil.

FD trata también otros problemas de interés diario: uno que me concierne a mí es la dirección en que se mueve la profesión de la enseñanza...

FD está al alcance de la persona de cultura promedio y por lo tanto es valiosa para la mayoría de los lectores.

*(de un profesor en Dakar, Senegal - Número 2).*

Su primer número fue una agradable sorpresa. Una revista de noticias como ésta se estaba necesitando en Africa y sin duda obtendrá un éxito considerable.

Somos estudiantes del nivel CM2 en una

escuela de pueblo. Nos hemos organizado en grupos de trabajo y nuestro grupo ha descubierto su interesante revista. Queremos sorprender a toda la clase y a nuestro profesor, el director nos ha instado a escribirles.

*(del grupo "Elefante" CM2 en Daloa, Costa de Marfil - Número 6).*

FD es el tipo de revista que los africanos han necesitado por quince años. Sus ideas y perspectivas atraen a los jóvenes. Gracias por esta revista africana que puede ayudarnos a solucionar nuestros problemas.

*(de un alumno GEG Bongouarou, Costa de Marfil - Número 6).*

Es una lástima que FD no hubiera salido antes. Habríamos podido evitar todos los escollos que la gente mayor de sesenta o setenta años, como yo, hemos tenido que capear.

*(de un herrero de Bamngassey par Toukotte, Mali - Número 9).*

Muchos lectores, especialmente jóvenes y mujeres ven a FD como una fuente valiosa de información y desean hacer una contribución:

Deseo suscribirme y también ofrecer unas cuantas ideas sobre los problemas de la gente joven, problemas preocupantes para la mayoría de nosotros. Tengo 8 hijas y por lo tanto puedo hablar por experiencia propia.

*(de un padre en Dolisie, Congo - Número 3).*

Los felicito. No pueden imaginar lo útil que es FD para la gente joven de hoy.

Han encontrado la fórmula perfecta. Su revista es única y es una fuente de entrenamiento excelente para la gente joven. Como sabrán, alguna gente es tímida y no desea hacer preguntas. Su revista les presta ayuda. Quisiera diez suscripciones para mis alumnos.

*(de un sacerdote de la Universidad de St. Michel, Dakar, Senegal - Número 6).*

Mi interés en FD se basa principalmente en su amplio valor educacional para los intelectuales africanos. Es también un instrumento para la educación y el intercambio de ideas de todos los africanos.

Esta revista nos permite educarnos los unos a los otros. Me proporciona un medio de ayudar a mis hermanos y hermanas...

(de una comadrona empleada por el gobierno en Dakar, Senegal - Número 8).

FD da una cobertura lúcida, valiente y responsable sobre la prostitución y el problema de las madres solteras en Africa.

Para apoyar a aquellos que desean ayudar a eliminar estos dos males, discutámoslos en FD y en algunas otras revistas para mujeres africanas.

(de un especialista en fauna silvestre africana en Savé, Bénin - Número 15).

Muchos lectores de *Famille et Développement* señalan que la revista es adecuada a su medio ambiente socio-cultural:

En este momento nuestra juventud atraviesa una crisis de sexualidad, en la cual se utilizan conceptos importados de Occidente, a veces mal a veces bien, y en la cual la gran cantidad de conocimientos que poseemos sobre educación sexual tradicional está perdiendo su valor. Pienso que esta revista surge muy a tiempo, no sólo para informarnos sobre problemas relacionados con el sexo, sino también para ayudarnos a redescubrir la abundante información que tenemos sobre educación sexual tradicional y ayudar a adaptarnos a una sociedad en la cual estamos siendo remecidos por cada teoría y doctrina proveniente de Occidente.

(de un sociólogo africano en Lomé, Togo - Número 3).

Esta revista de desarrollo educacional me ha hecho tomar mas conciencia de la realidad de la vida diaria para la mayoría de los africanos no importa su medio social.

(de un lector de Porto-Novo, Bénin - Número 13).

Creo que los números 5, 11 y 12 han sido de los mejores. Contienen artículos sobre delincuencia juvenil, alcoholismo y sexualidad, todos problemas que azotan a nuestra sociedad.

(de un lector en Brazzaville, Congo - Número 14).



*La salud de las madres y de los hijos, preocupación básica de Famille et Développement.*



Disfruto leyendo su excelente revista... Escribo para expresar mis felicitaciones e incondicional apoyo a ella. Mis razones son simples: ustedes están haciendo un esfuerzo gigantesco y realmente admirable para denunciar los obstáculos al desarrollo de Africa y continuamente buscan ayudar a sus lectores a adaptarse a su medio ambiente.

(de un lector en Bamako, Mali - Número 14).

Algunos lectores han hecho hincapié en la contribución hecha por *Famille et Développement* al mejoramiento de las vidas de la gente en todas partes:

Como enfermera del gobierno, creía que sabía todo sobre el parto, pero la lectura regular y atenta de FD me ha capacitado para aprender más sobre mi profesión, y me doy cuenta de que todo mi conocimiento es apenas una gota en un balde.

(de una enfermera del gobierno en Atitogon, Togo - Número 5).

Como experta en planificación familiar y cuidado de la salud de la mujer, me doy cuenta por sus artículos que la planificación familiar es una preocupación mundial, especialmente en Africa.

(de una comadrona en Oran, Argelia - Número 5).

Como una revista de educación, FD debería ser de gran ayuda para que los maestros alcancen sus metas. Además su revista podría eventualmente ayudar tanto a enfermeras como a agricultores a poner en práctica nuevas técnicas...!

(de un estudiante en Piline, Senegal - Número 16).

He sido miembro del comité de progreso social de mi parroquia y asistente social para profesores desde 1965. Nuestro comité organiza muchas sesiones de capacitación y educación sobre salud y nutrición para trabajadores sociales rurales.

Debo admitir que mi percepción general del problema del desarrollo y de la liberación femenina ha cambiado desde que leo FD regularmente. Entiendo más...

Su estilo es simple y claro y sus ilustraciones hacen de su revista un instrumento de enseñanza

indispensable para cualquier trabajador social que desee aprender más sobre cómo ayudarle a la gente.  
(de un asistente social para profesores en la Misión Católica de Yangala, Zaire - Número 4).

En el momento soy el encargado del desarrollo de personal de asistencia agrícola rural. Su revista es una de las pocas que conozco, si es que hay otra, que proporciona motivación y conocimiento actualizado sobre cuestiones de desarrollo y educación.

(del Centro de Capacitación Agrícola en Gagnoa, Costa de Marfil - Número 5).

En este continente virtualmente analfabeta, temas relacionados con la salud y la medicina deberían ser presentados utilizando ejemplos simples, prácticos. Los estudios deberían llevarse a cabo con miras a recomendar métodos sencillos para el cuidado de la salud.

En lugar de esto, estamos gastando enormes cantidades de dinero para subsidiar las crecientes necesidades médicas de la gente construyendo hospitales, clínicas o dispensarios costosos. Y mientras tanto las masas se hunden mas profundamente en la pobreza.

(de un funcionario técnico de salud en Bafand, Camerún - Número 13).

*Famille et Développement* ha obtenido una reacción favorable de las autoridades gubernamentales. En el Tercer Mundo, donde la radio es un brazo del gobierno, los artículos de la revista son transmitidos a menudo en países tales como Senegal, Costa de Marfil y Togo.

En Togo el proyecto *Famille et Développement* ha sido "adoptado" por el ministerio de Educación Nacional e Investigación Científica. La reforma educativa que tuvo lugar entre 1970 y 1973 ha introducido en los colegios disciplinas nuevas tales como lenguas nacionales, economía del hogar y educación sexual. Para lograr que la sociedad, la familia y la escuela puedan desarrollarse en forma armoniosa, el documento de reforma recomienda que haya una campaña continua de información pública sobre problemas de educación sexual y economía familiar.

Cuando *Famille et Développement* comenzó a salir, el ministerio de Educación Nacional e Investigación Científica la consideró el instrumento mas adecuado para esta campaña educativa y un prerequisite para el éxito de la reforma. La revista es distribuida

en las librerías escolares por los inspectores de escuelas secundarias en todo el territorio.

Los países subdesarrollados no son los únicos que reconocen los méritos de *Famille et Développement*. La revista tiene también lectores y admiradores en los países industrializados:

Felicitaciones por esta extraordinaria revista con sus buenas fotografías y textos.

Nos agradó la selección y presentación crítica y el hecho de que los textos sean escritos por africanos. Ellos demuestran realmente la compleja realidad de Africa en lugar de diseminar los puntos de vista de unos pocos privilegiados o propagar falsedades importadas...

FD nos ayuda a mantener contacto con Africa y sus problemas y seguir lo que sucede allá a pesar de la distancia.

(de una pareja suiza en Berna - Número 7).

Deseo expresar mi admiración y ofrecerles mi apoyo. Encuentro que FD, con su búsqueda de nuevos caminos para el desarrollo, es una buena alternativa a la imitación ciega y esclavista de lo europeo. Esto es bastante raro hoy día...

Si yo fuera africano trabajaría voluntariamente para ustedes. Pero soy europeo y tengo mucho por hacer aquí. Sin embargo, confío en que nos mantendremos en contacto.

(de un profesor y editor de una revista universitaria en Kassel, República Federal Alemana - Número 16).

Para dar mayor responsabilidad al personal y para hacer de *Famille et Développement* una parte mas integrada al acontecer africano, se creó en junio de 1978 la Asociación Africana de Educación para el Desarrollo (ASAFED) a cuyo cargo el CIID, que continúa dando apoyo logístico, puso la revista.

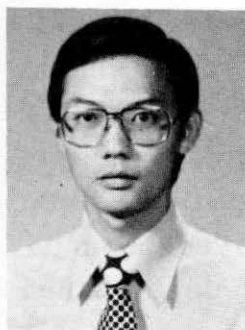
Convencidos de la utilidad y efectividad de *Famille et Développement*, otros organismos internacionales decidieron respaldar al CIID, que había dado el apoyo inicial a la revista. Entre éstos están la UNFPA, la Fundación Ford, las Acciones de Careme (Suiza), la Cooperación Técnica Suiza, y la Autoridad Internacional de Desarrollo Sueca. ASAFED confía en que organizaciones y fundaciones africanas contribuyan también a esta empresa de desarrollo educativo.

## CAPITULO OCHO

# PROTEINA A PARTIR DE DESECHOS PORCINOS

LEE BOON YANG

En Singapur, donde se crían grandes cantidades de animales en áreas reducidas, los desechos porcinos son un problema. Si estos desechos se pudieran tratar y utilizar como alimento animal, se eliminaría una fuente importante de contaminación y se obtendrían ahorros significativos en la producción. En 1977 el CIID aprobó un proyecto exactamente con este fin, destinándole la suma de \$302.985 dólares canadienses.



LEE BOON YANG es un egresado de la Escuela de Ciencia Veterinaria de la Universidad de Queensland. En 1972 se vinculó al departamento de producción primaria del ministerio de Desarrollo Nacional de Singapur, donde se despertó su interés por la utilización de los desechos animales cuando estudiaba el uso de los desperdicios avícolas para la alimentación ganadera. Esto lo llevó a ser designado director del proyecto financiado por el CIID que se describe en este capítulo.

**L**A NECESIDAD DE LA ELIMINACION SANITARIA y reutilización económica de los desechos humanos y animales reviste gran importancia tanto en las naciones desarrolladas como en desarrollo. Cantidades de seres humanos viven todavía en condiciones ambientales insalubres; dotarlos de saneamiento básico requeriría miles de millones de dólares. La Asamblea General de las Naciones Unidas ha reconocido este hecho, proclamando la década de 1980 como la "Década Internacional de Agua Potable y Saneamiento".

En esta era de conciencia ambiental y de recursos, el concepto de los "desechos como recurso" es apreciado en su justa medida. Sin embargo, la tecnología para hacer efectiva esta idea no se practica en tal medida, debido a diversas limitaciones. Los científicos en todo el mundo han aceptado este desafío y concentran esfuerzos enormes en el desarrollo de soluciones que controlen efectiva y económicamente la degradación ambiental producida por las actividades humanas. El gobierno de la República de Singapur y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, están cooperando en tal esfuerzo.

### DESECHOS ANIMALES EN SINGAPUR

La República de Singapur tiene un área terrestre total de sólo 580 kilómetros cuadrados. Aunque la mayor parte de esta tierra va siendo ocupada por la industria, la vivienda y las obras públicas, existe una industria ganadera bien desarrollada e intensiva que produce suficientes productos porcinos y avícolas para el consumo doméstico. La escasez de tierra agrícola adecuada y la necesidad de evitar la contaminación de las cuencas de agua han resultado en una mayor intensificación de la industria ganadera. Los 0,8 millones de cerdos y los 12 millones de aves de corral producen, respectivamente, cerca de 14 millones de litros de agua y 1000 toneladas de materia desechable al día. Estos desechos son una seria fuente de contaminación orgánica.

El tratamiento convencional de las aguas de desecho humanas o animales depende a menudo de la aireación mecánica que estimula el crecimiento bacterial para la descomposición rápida de los desperdicios. En muchas partes del mundo estos métodos están ya bien establecidos. Sin embargo, los altos costos de capital y de operación limitan con frecuencia su aplicación a los desechos animales. Hay métodos de bajo costo que emplean pozos anaeróbicos, pero generalmente estos producen olores molestos. Los sistemas tradicionales que utilizan los desechos como fertilizante, regándolos sobre la tierra, no pueden aplicarse en Singapur por la falta de tierras cultivables.

Hay, por tanto, necesidad de desarrollar alternativas más económicas que los procesos existentes para solucionar el problema de los desechos animales. Puesto que Singapur importa todos los alimentos animales, la recuperación de recursos a partir de los desechos animales es de importancia especial.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el Departamento de Producción Primaria de Singapur inició con el CIID un trabajo cooperativo de investigación. El proyecto de "Purificación y Recuperación del Agua de Desechos Porcinos y de Recuperación de Proteínas de Algas por el Sistema de Pozos de Alta Carga" (en breve, Proyecto de Algas) se inició en septiembre de 1977 con una donación de \$272.000 dólares canadienses por parte del CIID. Donación destinada a financiar la primera etapa del proyecto que tiene el objetivo de establecer un sistema de pozos de alta carga que purifiquen el agua de desecho porcino, para permitir la recuperación de agua, la reducción al mínimo de la contaminación ambiental y la obtención máxima de proteína para uso como alimento animal. En la segunda etapa se estudiará el desarrollo de equipos y procesos para la recolección de las microalgas cultivadas en los pozos de alta carga. A partir de estas investigaciones se desarrollará todo un sistema recuperativo para demostrar su viabilidad económica.

### POZOS DE ALTA CARGA PARA LA PRODUCCION DE PROTEINAS

Las algas son plantas acuáticas ubicuas que varían en tamaño desde formas microscópicas monocelulares (por ejemplo: *Chlorella* y *Micractinium* spp.) hasta las grandes y comunes malezas marinas. Las algas pueden absorber nutrientes del agua circundante e incorporarlos, mediante el proceso de fotosíntesis, a la biomasa celular nueva. El valor de dichas algas radica en que sus células contienen 50 por ciento o más de proteína. Al mismo tiempo, el oxígeno que se libera durante la fotosíntesis contribuye a la degradación bacteriana de los desechos, lo que los habilita como alimento para las mismas algas.

Los pozos de algas de alta carga son acondicionados para utilizar este proceso natural en el tratamiento de las aguas de desecho

que contienen todos los nutrientes requeridos para el cultivo de algas. (Grisanti y Oswald, 1976). Estos estanques son poco profundos para facilitar la penetración de la luz solar, y su contenido se introduce suavemente para mantener las algas en suspensión. Bajo tales condiciones, la conversión de los nutrientes del agua de desecho en proteína de alga ocurre muy rápidamente y la liberación consecuente de oxígeno purifica el agua. Oswald (1963) describió en detalle el funcionamiento de estos pozos o estanques de alta carga para el tratamiento del agua de desecho.

McGarry (1971) estudió los pozos de alta carga en Tailandia, empleando desechos humanos como sustrato. Sus resultados indicaron que la productividad de estos pozos puede llegar hasta 150 kilogramos por hectárea al día, lo que supera muchas veces la productividad de cultivos proteícos convencionales como la soya. Shelef et al (1976) estudiaron pozos de alta carga a mayor escala para el tratamiento de las aguas de desecho municipales y la recuperación de proteínas. En Israel se demostró que era posible emplear tasas altas de carga orgánica —mas de 400 kilogramos de BOD<sub>5</sub> por hectárea por día. Dugan et al (1972), en Estados Unidos, utilizaron con éxito desechos de aves de corral para la producción de algas en pozos de alta carga. Dodd (1972) en Estados Unidos, y Dodd y Anderson en Australia, investigaron el diseño y la operación de estos pozos para el tratamiento de aguas de desecho municipales y la recolección de algas para alimentación animal por un método de filtración. El uso de algas cultivadas en desechos para alimento animal fue estudiado por Hintz et al (1966). Se encontró que las algas eran capaces de suministrar proteínas adecuadas y otros elementos esenciales para los cerdos, las aves de corral y los rumiantes.

Aunque el potencial de las microalgas cultivadas en desechos ha sido reconocido por mucho tiempo (Burlew 1953), su recolección es difícil por el tamaño microscópico y la baja concentración en los cultivos de desechos. Después de 25 años de investigación, las técnicas disponibles de recolección de algas aún presentan inconvenientes a su aplicación. La centrifugación ha sido empleada en la obtención de algas no contaminadas para experimentos de alimentación. Aunque efectivo, este método es demasiado costoso y requiere insumo de energía para ser práctico. Mas promisorio parece el desarrollo de cultivos estables de algas mas filtrables, por ejemplo, *Scenedesmus*, *Micractinium* y *Oscillatoria*.

## METODOLOGIA Y RESULTADOS DEL PROYECTO DE ALGAS

El CIID reconoció la necesidad de investigar a mayor escala el uso del pozo de alta carga para el tratamiento de desechos animales y



la recuperación de proteínas de algas. De allí que en la primera etapa del Proyecto de Algas, los investigadores de Singapur hayan diseñado y construido una serie de pozos de alta carga para tratar el agua de los desechos porcinos con el fin de establecer las condiciones para optimizar la producción de algas. En el momento de escribir este artículo, el proyecto tiene en funcionamiento 500 metros cuadrados de pozos pilotos y adelanta la construcción de 2400 metros cuadrados más para estanques de demostración.

Durante los últimos ocho meses de operación se han mantenido cultivos estables de *Micractinium*. Se ha encontrado que la producción de biomasa de algas es de 170 kilogramos por hectárea al día. La estabilidad del cultivo de *Micractinium* es un factor importante porque es un alga de colonia apropiada para la filtración. Aunque rara vez otros investigadores han logrado mantener por un período extenso un cultivo prácticamente de monoespecie en pozos abiertos y con base en un sustrato de desecho, la experiencia que hemos tenido hasta el momento parece indicar que bajo nuestras condiciones en Singapur esto es posible.

Otras actividades del proyecto incluyen la producción de biogas a partir de desechos sólidos removidos en la clarificación primaria del agua de desecho, antes de descargarla en los estanques. Este biogas proveerá energía para el procesamiento postcosecha de las algas, ampliando así la economía energética del proceso. Los actuales experimentos de alimentación de cerdos con algas recolectadas por centrífuga y cocidas al vapor, indican que la proteína de algas podría reemplazar buena parte de la proteína de soya en la dieta de estos animales. En el primer experimento realizado, se reemplazó con proteína de alga toda la proteína de soya sin que disminuyeran significativamente el crecimiento y la calidad de los cerdos durante un período de tres meses.

Durante la segunda etapa, programada para comenzar en septiembre de 1979, el énfasis estará en el desarrollo de sistemas novedosos y económicos de recolección de algas. Se espera que los resultados sean el adelanto necesario para que la recuperación de proteínas a partir de los desechos porcinos u otros desechos orgánicos deje de ser solo una idea. Ello sería un paso importante en la aplicación práctica de este método de recuperación de recursos en beneficio de la humanidad.

#### IMPACTO DEL PROYECTO DE ALGAS

El proyecto se encuentra aún en sus etapas de desarrollo, de ahí que sea demasiado pronto para definir su impacto total en términos absolutos. Sin embargo, los resultados disponibles hasta ahora

indican que el cultivo a gran escala de microalgas, en agua de desecho porcino diluída, es técnicamente viable, y que el avance podrá llevar al punto en que sea fácilmente aplicable.

Para Singapur, el mayor beneficio de tal aplicación sería un sistema efectivo y económico para el tratamiento del agua de desecho porcino. Ello daría la clave para controlar la contaminación proveniente de esta fuente, y permitiría a los criadores continuar su trabajo sin perturbar o destruir las escasas reservas de agua, las áreas de recreación, y un medio ambiente en general sano.

La aplicación del sistema de tratamiento de agua de desecho por algas permitiría también recuperar un gran volumen de agua apropiada para reciclarse en ciertas labores de las granjas, reduciendo con ello la costosa demanda de agua potable. En la estación mas seca del año, la disponibilidad de agua reciclada permitiría a los granjeros continuar con el aseo de sus porquerizas y animales, reduciendo al mínimo el peligro de brotes epidémicos.

La recolección de algas cultivadas en pozos de alta carga lleva a la recuperación de proteínas biológicamente valiosas y apropiadas para uso como alimento animal. La producción de esta proteína contribuirá, por lo tanto, a la economía ganadera de Singapur que importa anualmente S \$24 millones de productos de soya para alimento animal.

La recuperación de proteína en este proceso podría repercutir también en la situación alimenticia mundial. La práctica actual en la producción ganadera de Singapur y otros sitios es la de usar productos de soya como fuente principal de proteínas. La producción masiva de microalgas y su incorporación a la alimentación animal, liberaría grandes cantidades de soya para consumo humano directo, lo que aliviaría el déficit proteínico que sufren millones de personas en algunas regiones del mundo.

La aplicación de tecnología de algas en manera alguna se limita a Singapur. Con una temperatura ambiente cálida y un sol abundante, muchos países tropicales y subtropicales pueden hacerlo. Cuando se dispone fácilmente de desechos orgánicos, sean humanos o animales, se pueden utilizar los pozos de alta carga. Los resultados científicamente documentados y evaluados que producirá el proyecto de Singapur servirán de base para la aplicación y transferencia tecnológica a otros países.

En términos de transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades, el proyecto está dirigido por científicos e ingenieros de Singapur. Solo hay un consultor extranjero, con experiencia previa en tecnología de algas, empleado parcialmente en el proyecto. Este enfoque es fomentado por el CIID con el fin de desarrollar la capacidad local. La experiencia de "tener las manos en el timón" de la operación y

control del sistema a través de todas las etapas del proyecto, será un ejemplo para que los países en desarrollo se enfrenten a esta novedosa tecnología del tratamiento de aguas de desecho.

Todas las instalaciones del proyecto han sido diseñadas y construídas en Singapur utilizando piezas, equipos y técnicas de construcción locales. Solo una cantidad mínima de componentes como bombas, centrífugas, reductores especializados de velocidad, secadores de tambor e instrumentos ha sido importada. En muchos casos las importaciones son provenientes de Asia, por ejemplo, motores de velocidad variable y cajas de cambios para los mezcladores de los pozos. Este intento por desarrollar tecnología local ha recibido apoyo del CIID, y ha dado como resultado unos costos mucho menores que aquellos de instalaciones comparables en países desarrollados. Además, ha puesto el modelo de Singapur al alcance de los medios económicos de muchos países en desarrollo. De tal forma que, además de proporcionar la tecnología para el tratamiento de desechos y la recuperación de recursos, el cultivo masivo de microalgas desarrollado en Singapur, beneficiará también a los fabricantes e industrias de construcción en los países que se propongan adoptar tecnologías similares.

### CONCLUSIONES

El proyecto de Singapur para recuperar proteína a partir de los desechos porcinos es un ejemplo de transferencia de tecnología adaptativa. El cultivo masivo de microalgas, aunque reconocido desde hace mucho tiempo por su potencial para el tratamiento de aguas negras, no ha sido estudiado en igual forma para el tratamiento de los desechos animales. Además, hay obstáculos tecnológicos, como los métodos de recolección, que deben ser superados antes de que el proceso pueda ser plenamente utilizado. Singapur, con su industria porcina intensiva, fue reconocido por el CIID como un país con potencial único para realizar un esfuerzo a fondo en la aplicación de los resultados investigativos conocidos al desarrollo de un nuevo aspecto de la idea: utilizar desechos de cerdo. El proyecto, por tanto, desempeña un papel importante en el desarrollo de una tecnología apropiada para aplicación en otros países.

### REFERENCIAS

- Burlew, J.S. (1953). Algal culture from laboratory to pilot-plant. Carnegie Institution of Washington. Publicación No. 600. Washington, D.C. EE.UU.
- Dodd, J.C. (1972) Harvesting of algae with a paper precoated belt-type filter. Tesis de Doctorado, Universidad de California en Davis (1972).

- Dodd, J.C. y J.L. Anderson (1976). An integrated high rate pond algae harvesting system. 8a. Conferencia de la Asociación Internacional de Investigación sobre Contaminación del Agua, Sydney, octubre 1976.
- Dugan, G.L., C.G. Golueke y W.J. Oswald (1972). Recycling system for poultry wastes. Journal of Water Pollution Control Federation. Vol. 44.432.
- Grisanti, N.E. y Oswald, W.J. (1976). Protein from algae. Sessions on Processes for New Protein Food. American Institute of Chemical Engineers National Meeting. EE.UU. 14 de abril, 1976.
- Hintz, (1966) Ho F. et al (1966) Nutritive value of algae grown on sewage. J. of Animal Science, Vol. 25 (3) 675 - 681.
- McGarry, M.G. (1971) Unicellular protein production using domestic wastewater. Thai Journal of Agricultural Science. Tailandia. Vol. 4. 213-223.
- Oswald, W.J. (1963) The high-rate pond in waste disposal. Developments in Industrial Microbiology, American Institute of Biological Sciences. EE.UU.
- Shelef, G., R. Morraine, A. Meydan y E. Sandbank (1976). Combined algae production-wastewater treatment and reclamation systems. International Symposium on Microbial Conversion of Energy. Gottingen. Alemania. Octubre 1976.



CAPITULO NUEVE

AYUDANDO A LOS  
CIENTIFICOS JOVENES

GUILLERMO LOPEZ ESCOBAR

El apoyo a la investigación sobre reproducción humana es desigual en los países de América Latina. En términos generales, es inadecuado, y los científicos jóvenes tienen pocas oportunidades de ingresar a este campo. En 1974, el CIID aprobó una donación de \$330.000 dólares canadienses a la Corporación Centro Regional de Población en Bogotá, Colombia, para ayudar a los científicos jóvenes en la obtención de experiencia investigativa clínica y experimental en reproducción humana y regulación de la fecundidad, a través de un programa de donativos. Los donativos del programa totalizan en la actualidad US \$999.464.



GUILLERMO LOPEZ ESCOBAR es el director de la Corporación Centro Regional de Población, Bogotá, Colombia. Médico de profesión, hizo sus estudios de postgrado en biología de la reproducción. Por algunos años dirigió el departamento de ginecología del Instituto Nacional de Cancerología de Colombia y fue director de ciencias clínicas en la Universidad Nacional. Ha publicado más de 100 trabajos, especialmente sobre obstetricia y ginecología, endocrinología, educación médica, anticoncepción y población.

**L**A CIENCIA Y LA TECNOLOGIA han surgido recientemente como instrumentos importantes en el desarrollo socioeconómico. Como lo ha señalado Chaparro<sup>1</sup>, a más del enfoque puramente científico, que subraya solo el desarrollo de una infraestructura científica, y del enfoque económico, que trata exclusivamente de la "comercialización de la tecnología", recientemente ha ido adquiriendo forma un tercer enfoque que se basa en una visión global del desarrollo científico y tecnológico. Este enfoque no se limita indiscriminadamente a fortalecer la capacidad científica e investigativa nacional, ni tampoco se restringe al problema de la comercialización y adaptación de la tecnología extranjera.

Esta nueva perspectiva considera la ciencia y la tecnología como dos aspectos inseparables del desarrollo, que incluye no sólo la generación endógena del conocimiento científico y tecnológico, sino también la importación, adaptación y absorción de tecnología extranjera. A su vez Koppelmanas<sup>2</sup> ha señalado que la ventaja de tener una serie de acuerdos contractuales separados (en oposición a los contratos "llave en mano") es que tal sistema estimula el desarrollo de las "capacidades tecnológicas nacionales". Aunque algunos analistas del mundo desarrollado creen<sup>3</sup> que, con base en una observación estrictamente comparativa de las ventajas, los países en desarrollo no deberían invertir sus escasos recursos en innovaciones y creación científica, y aunque obviamente no hay necesidad de que ellos "vuelvan a inventar la rueda", definitivamente es esencial que estos países se beneficien de su propia participación en el desarrollo científico y tecnológico mundial.

En cierta forma, el estudio de caso que examinaremos —PLAMIRH (Programa Latinoamericano de Investigaciones en Reproducción Humana)— encarna algunos de los conceptos, ya mencionados, del desarrollo y la transferencia de ciencia y tecnología.

El conocimiento en biología de la reproducción humana ha alcanzado su desarrollo actual, gracias a los esfuerzos de un buen



número de investigadores e instituciones, entre los cuales se debe reconocer la contribución latinoamericana. La Fundación Ford, el programa expandido de la Organización Mundial de la Salud, el Consejo de Población y la Fundación Rockefeller, entre otros, habían contribuido anteriormente, mediante apoyo económico, al desarrollo de la investigación y a la capacitación de personal.

El estudio de la reproducción en el subcontinente ha sufrido las mismas dificultades que cualquier ciencia naciente y que cualquier transferencia científica y tecnológica. A pesar de que la investigación en este campo es esencial para América Latina, por sus patrones de crecimiento reproductivo, la infraestructura existente en el continente es inadecuada. No hay suficiente apoyo financiero, el conocimiento es disímil de institución a institución. En algunas áreas hay científicos que realizan excelentes investigaciones en la materia, a tiempo que en otras hay países enteros en los cuales dichas iniciativas son mínimas. Los científicos jóvenes capacitados y calificados no reciben el necesario estímulo o apoyo. La transferencia de tecnología es casi imposible debido a la falta de infraestructura, equipos de laboratorio o personal auxiliar entrenado. Un análisis rápido de la región permite decir que en algunos países (Bolivia, Paraguay, Ecuador y los países de Centroamérica y el Caribe) la investigación en biología de la reproducción es incipiente, mientras que en otros (Argentina, Chile, Uruguay, Brasil y México) ésta se encuentra mas desarrollada. Incluso en otros (Colombia, Perú y Venezuela) se puede encontrar investigación de buena calidad, pero ésta se limita a unos pocos grupos localizados. A este respecto el Grupo de Estudio de OMS sobre Fortalecimiento de los Recursos para Investigación sobre Reproducción Humana en los Países en Desarrollo<sup>4</sup>, reunido en Ginebra en 1978, declaró:

En el contexto del desarrollo general de los países menos industrializados, los beneficios de la investigación sobre problemas de salud adquieren un reconocimiento cada vez mayor. Esto ha llevado a un énfasis creciente en la autodependencia de modo que estos países puedan realizar tal investigación, adaptar la tecnología, interpretar los adelantos hechos en otras partes y capacitar a sus científicos para que hagan una contribución plena a la solución de los problemas, no sólo locales sino también globales.

En el campo de la reproducción humana y la planificación familiar, el gran número de problemas que requieren investigación, su urgencia y su complejidad, han estimulado el desarrollo de recursos para la investigación y han generado muchas profesiones de

fe sobre la necesidad de hacer más. Sin embargo, se dispone de poca asesoría concreta, en este campo y en otros, sobre cómo fortalecer la investigación en los países en desarrollo.

## EL PROGRAMA

En el intento de mejorar dicha situación, y preocupados por ella, un grupo de científicos latinoamericanos interesados de diferentes países, decidió —bajo los auspicios del CIID y la Fundación Ford— hacer un esfuerzo conjunto para desarrollar un programa latinoamericano de investigación que tratara de encontrar un equilibrio entre la investigación experimental en biología de la reproducción y la investigación aplicada directamente a la regulación de la fecundidad humana. El programa fue denominado PLAMIRH (Programa Latinoamericano de Investigación en Reproducción Humana). Aunque orientado hacia aquellos aspectos de la biología reproductiva relacionados con la regulación humana, el programa no se limitaría rígida y exclusivamente a temas pre-establecidos, sino que daría oportunidad al desarrollo de la creatividad espontánea por parte de los investigadores. Considerando también que, aunque muchos investigadores habían recibido capacitación adecuada, esto no había resultado en una producción investigativa substancial por la falta de apoyo económico, el programa aparecería también como un medio básico para corregir esta situación.

Se dió primacía a la protección de los derechos y el bienestar de los individuos involucrados en las investigaciones; toda investigación se llevaría a cabo de acuerdo con los códigos nacionales éticos o legislativos, siguiendo las normas establecidas por la Declaración de Helsinski. Existía plena conciencia de que el control ético tenía que ir paralelo con el severo y riguroso control técnico.

Es importante destacar que la decisión adoptada por los organismos patrocinadores, en el sentido de que el programa no sólo debía aumentar el potencial investigativo sino estar completamente bajo el liderazgo y la responsabilidad de la comunidad latinoamericana, constituía un rompimiento con los patrones de ayuda establecidos hasta entonces.

Tal decisión no solo constituyó un verdadero reto para los científicos de la región, sino un reconocimiento de que son ellos quienes conocen realmente los problemas de la misma, así como sus grupos profesionales y sus posibilidades.

De tal forma que PLAMIRH ha sido un programa dirigido, orientado y ejecutado por la comunidad científica latinoamericana. Su consejo directivo está compuesto por representantes de países

latinoamericanos, escogidos por sus méritos individuales y rotados periódicamente. En la planificación, realización y ejecución de sus estudios, este consejo tiene siempre presente las necesidades y características culturales de la región.

Los objetivos de PLAMIRH han sido definidos así:

1. Promover y estimular ideas nuevas y creativas en el área de la fecundidad humana y su regulación mediante el fomento a la investigación en biología de la reproducción, con énfasis en la investigación aplicada.

2. Otorgar prioridad a científicos jóvenes calificados, aun cuando el programa está abierto a todos los investigadores latinoamericanos.

3. Promover la incorporación de un mayor número de investigadores al campo de la biología reproductiva y aumentar su productividad.

Las siguientes fueron las áreas determinadas para promover y financiar investigación clínica y experimental: neuroendocrinología; función hipofisaria; gónadas (ovogénesis, maduración folicular, inhibición del cuerpo lúteo y estímulo de la ovulación, función testicular gametogénica y endocrina); tracto genital masculino y femenino; fecundación, implantación y nidación; lactancia; pruebas epidemiológicas y clínicas sobre aspectos relacionados con la reproducción humana en la región; y estudios en primates y otros animales de la región como modelos experimentales.

Los aspectos hipofisarios del embarazo y el parto, la endocrinología de la placenta y los estudios sobre genética humana de aplicación clínica inmediata, fueron incluidos mas tarde en la operación del programa. La limitación específica de los estudios tuvo como razón principal el subdesarrollo de las áreas de investigación mencionadas, en comparación con otras que ya han sido materia de estudios mas avanzados en Latinoamérica.

Con el fin de establecer mecanismos para evaluar las propuestas de investigación, PLAMIRH ha obtenido el concurso de 53 investigadores latinoamericanos altamente calificados, ubicados en diversos países de la región. Ellos conforman el Comité Científico. Cada proyecto se analiza separadamente por tres miembros de este comité, a quienes se envía el proyecto según su campo de especialización.

La Secretaría Ejecutiva del programa se estableció en una institución de investigación y capacitación sin ánimo de lucro en Colombia: la CCRP (Corporación Centro Regional de Población, Carrera 6 No. 76-34, Bogotá, Colombia, Suramérica), que provee las

instalaciones físicas y administrativas para la operación del programa.

## RESULTADOS

A través de cuatro años de operación del programa, hasta noviembre 30, 1978, PLAMIRH había recibido 240 solicitudes de apoyo para investigaciones en biología de la reproducción. Después de la evaluación de rutina, se han aprobado y financiado 129. Además, se han otorgado 32 renovaciones a proyectos que después de un año de trabajo han obtenido resultados que ameritan su continuación. La cantidad total desembolsada directamente a los investigadores en sus respectivos países, es de US \$999.464. Esta cantidad representa 77 por ciento del presupuesto total de PLAMIRH, el resto incluye los costos de las reuniones del Consejo Directivo, los gastos de evaluación, salarios, correo, comunicaciones, copias, etc. Teniendo en cuenta el área geográfica cubierta y el amplio alcance del programa, los costos administrativos se han mantenido a un nivel sorprendentemente bajo.

Aunque la calidad de la investigación promovida no puede medirse exclusivamente por el número de publicaciones o presentaciones, la publicación en revistas de buena reputación o la participación en conferencias de alto nivel son indicadores de una calidad aceptada por la comunidad científica mundial. Durante los cuatro años de PLAMIRH, ha habido un total de 154 publicaciones en diferentes revistas, y los investigadores de PLAMIRH han hecho 121 intervenciones en reuniones nacionales e internacionales. El número de presentaciones y trabajos publicados es ascendente. Quizás la última reunión de ALIRH (una de las mas prestigiosas sociedades científicas latinoamericanas en reproducción), que tuvo lugar en Cali del 6-9 de marzo de 1977, ofrece un buen ejemplo: la mitad del programa de cuatro días consistió en trabajos sobre investigaciones financiadas por PLAMIRH.

Uno de los principales objetivos de PLAMIRH es ayudar a los investigadores jóvenes. Por supuesto, la juventud es un concepto relativo, especialmente entre los profesionales de la investigación en biología de la reproducción, quienes actualmente deben someterse a largos períodos de capacitación. Sin embargo, más de la mitad de las donaciones de PLAMIRH se han otorgado a individuos menores de 40 años. Por lo menos 73 científicos jóvenes que trabajan en proyectos apoyados por PLAMIRH han sido atraídos a la investigación en reproducción y han recibido entrenamiento en servicio. Mas aun, trabajos investigativos auspiciados por PLAMIRH han sido la fuente de más de 28 tesis y monografías de maestría o doctorado.

Los directores del programa han tratado de mantener un equilibrio entre la investigación básica y la aplicada sin ignorar el

hecho de que también estos son conceptos relativos y que además existe un controvertido debate entre los científicos y administradores sobre lo que constituye un equilibrio apropiado. Es bien sabido que grupos dedicados a la investigación básica han tenido con frecuencia que solicitar ayuda de los investigadores clínicos con el fin de completar y ampliar su trabajo, y viceversa. Los investigadores clínicos o de laboratorio competentes tienen que ayudarse unos a otros.

En la siguiente tabla aparece la distribución geográfica de las propuestas, las donaciones y las renovaciones de investigación.

#### DISTRIBUCION POR PAISES DE SOLICITUDES, SUBVENCIONES Y RENOVACIONES

Países	Solicitudes	Subven- ciones	Renova- ciones	Total asignado
Argentina	98	51	17	68
Bolivia	2	—	—	—
Brasil	24	7	1	8
Colombia	13	8	2	10
Chile	41	24	5	29
Ecuador	3	—	—	—
México	18	14	3	17
Paraguay	2	2	—	2
Perú	16	14	1	15
Rep. Dominicana	1	1	—	1
Uruguay	15	7	3	10
Venezuela	2	1	—	1
Total	235	129	32	161

#### COMENTARIOS

Ciertamente, PLAMIRH ha sido un proyecto de mucho beneficio. No sólo ha cumplido con sus objetivos —promover investigación en biología de la reproducción, ayudar a los investigadores jóvenes a establecerse, estimular a los científicos para que trabajen en biorreproducción y hacerlos reconocer— sino que ha ido más allá, convirtiéndose en la piedra angular sobre la cual se apoya este tipo de investigación en Latinoamérica, especialmente ahora que la mayoría de las otras fuentes ha disminuído o desaparecido. En

algunos casos, los proyectos auspiciados por PLAMIRH han evitado la dispersión y emigración de grupos de investigadores que luchaban por sobrevivir a las dificultades políticas del momento.

Los datos mencionados miden, hasta cierto punto, el impacto del programa sobre la comunidad científica, incrementando la capacidad de los científicos locales para investigar en lo que ellos sienten que son los problemas importantes en el campo. Sin embargo, aún hay lugar para mejoras. De los mismos científicos ha surgido espontáneamente el énfasis en los aspectos andrológicos de la reproducción (22 por ciento de las donaciones otorgadas). Se han aprobado proyectos relacionados con condiciones peculiares de la región, por ejemplo, los aspectos reproductivos en zonas de gran altitud, las plantas nativas utilizadas como anticonceptivos, los patrones reproductivos del *Desmodus Rotundus* en cautiverio, una especie de murciélagos local; el funcionamiento hipotalámico-hipofisario en pacientes esquistosomiáticos en Brasil. Pero tal vez se podría reforzar un enfoque orientado epidemiológicamente hacia las condiciones latinoamericanas, o fortalecer una investigación más aplicada o aplicable. Los directivos de PLAMIRH son conscientes de estas necesidades y han dado pasos en este sentido.

La concentración geográfica de proyectos de investigación en ciertas regiones ha sido otro motivo de preocupación para los directivos del programa. Aquí el problema es diferente. Es lógico que laboratorios con una larga tradición investigativa puedan presentar las mejores propuestas, y éstas, por supuesto, tener las mejores posibilidades de aprobación. Durante el primer año de existencia de PLAMIRH, se prepararon algunas solicitudes de ayuda institucional en un intento por desarrollar nuevos institutos de investigación, pero ninguna fue presentada. Ahora los directivos son conscientes de que para crear una capacidad investigativa a partir de cero —es decir, para desarrollar investigación “de novo” y mecanismos diferentes— se necesita una infraestructura mas amplia y un apoyo financiero mucho mayor, que en las condiciones actuales están más allá de la capacidad del programa. Definitivamente, no es suficiente ayudar a uno o dos investigadores, adquirir algunas piezas de laboratorio u obtener asistencia técnica y supervisión esporádica. Hay que establecer programas de capacitación básica a largo plazo y práctica a corto plazo, así como condiciones adecuadas para los investigadores y el personal auxiliar. En otras palabras, tiene que surgir una “masa crítica”, que incluya no sólo científicos, instalaciones físicas locales, personal auxiliar y equipo, sino, lo mas importante, el ambiente apropiado. Esto llevaría al desarrollo de grupos multidisciplinarios que podrían lograr mayores resultados que los obtenidos por científicos individuales trabajando aisladamente.

Para citar de nuevo al Grupo de Estudio de la OMS ya mencionado: "Se considera que el prerrequisito para el surgimiento de grupos de investigación es el apoyo básico y estable por varios años, el cual probablemente tendrá que seguir proviniendo de fuentes distintas a las nacionales... A partir de las historias de caso estudiadas se hizo aun mas evidente que el apoyo externo básico seguirá siendo necesario incluso después de un período de 10 años. Esto puede demandar un cambio radical en la forma de pensar de los organismos que promueven y apoyan el fortalecimiento de los recursos para investigación sobre reproducción humana en los países en desarrollo"

PLAMIRH ha sido muy bien recibido por la comunidad científica de América Latina. La crítica ocasional por excluir algunos aspectos de la reproducción que ya tenían apoyo, o porque el criterio de evaluación científica parecía demasiado estricto, ha sido apaciguada por el tiempo y las realizaciones. Pero, no obstante esta aceptación e impacto positivo sobre los científicos, el programa necesita mas tiempo y difusión para llegar a quienes forjan las políticas y toman decisiones al nivel oficial. En algunos países las reacciones recibidas del sector público son muy positivas —Colciencias en Colombia, la Academia de Ciencias en Argentina, el Consejo Científico de Brasil y otros. Pero aún hay mucho por hacer para que los gobiernos vean en PLAMIRH a una entidad que ofrece asistencia y asesoría valiosa para sus necesidades locales de investigación.

Estas consideraciones evaluativas de PLAMIRH serían necesariamente incompletas si no se menciona otra de sus ventajas - lo que se podría llamar la contribución del CIID al desarrollo internacional: los criterios y el enfoque con que el CIID y la Fundación Ford, los organismos donantes originales, acordaron establecer la empresa. Darle "carta blanca" a un grupo de científicos latinoamericanos para la dirección y realización del programa desde el principio, constituye una separación muy importante de los patrones de donación generalmente paternalistas que se ven en este tipo de empresa. A pesar de la existencia de acuerdos sobre patentes, la orientación y las decisiones, así como los altibajos del programa, han quedado en manos de los grupos latinoamericanos. PLAMIRH ha sido un programa *iniciado por científicos latinoamericanos, desarrollado por latinoamericanos, para latinoamericanos, en un ambiente sociocultural latinoamericano.*

Con base en esta experiencia y logro, la transferencia de ciencia y tecnología, de países industrializados a naciones en desarrollo, puede cobrar valiosas perspectivas que velarán por la orientación y perfeccionamiento de programas cooperativos y de ayuda técnica como factores de contribución positiva al desarrollo de un mundo mejor.

## REFERENCIAS

1. F. Chaparro. La planificación del desarrollo científico-tecnológico. Aspectos que cubre y estrategias de acción. Memorias del Seminario sobre Tecnología Industrial. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Bogotá, Febrero 1975.
2. Lazare Koppelmanas, UNIDO, ID/W6,64/11.970, citado por C. Cooper y F. Sarcovitch. The Mechanism for Transfer of Technology from Advanced to Developing Countries, UNCTAD, Grupo Intergubernamental sobre la Transferencia de Tecnología, mimeógrafo, noviembre 1970.
3. R.S. Eckans. Notes on Incentives and Innovations in Less Developed Countries. American Economic Review Papers and Proceedings, mayo 1966. Como lo cita J. Katz y R. Cibotti. Marco de referencia para un programa de investigaciones en temas de ciencia y tecnología en América Latina. BI/CEPAL/BA/10/NN1976.
4. Investigación de OMS sobre reproducción humana: Strengthening of Resources in Developing Countries. Informe del Grupo de Estudio de la OMS. Organización Mundial de la Salud. Technical Report Series. 627. OMS, Ginebra, 1978.





# CAPITULO DIEZ

## DEFENSA CONTRA EL HAMBRE

BRHANE GEBREKIDAN

Se cree que Etiopía es la cuna del sorgo, cultivo alimenticio básico no solo para los etíopes sino para cientos de millones de personas en los trópicos semiáridos. Cuando en Etiopía se pierden las cosechas de sorgo, sobrevienen las hambrunas. Por muchos años, la facultad de agricultura de la Universidad de Addis Abeba ha realizado investigaciones dirigidas a mejorar el sorgo. En 1972 el CIID le otorgó \$195.300 dólares canadienses para continuar este trabajo, y en 1974 aprobó otra donación por \$560.000.



BRHANE GEBREKIDAN, director del proyecto por él descrito en este capítulo, es un etíope graduado en ciencias vegetales (Addis Abeba), agronomía (Nebraska) y mejoramiento vegetal (Minnesota). A más de sus investigaciones sobre maíz y sorgo, es director del Grupo de Trabajo Nacional para el Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios Etíopes y editor de la *Revista Etíope de Ciencias Agrícolas*. Desde 1969 ha sido el coordinador nacional de mejoramiento del sorgo en su país.

**T**RADICIONALMENTE, LAS VIDAS Y EL BIENESTAR de millones de campesinos etíopes han ido de la mano con el estado de las cosechas de sorgo. Un año de buena cosecha es normalmente un año de prosperidad, pero si la cosecha se pierde, el suministro alimenticio escasea y la hambruna es lo común.

En efecto, Etiopía es probablemente la cuna de origen del sorgo y la fuente de muchas formas silvestres y domesticadas adaptadas a una amplia gama de condiciones de crecimiento. Por tanto, Etiopía es una reserva valiosa de material genético diverso para los mejoradores de sorgo en todo el mundo.

El sorgo es el cultivo predominante en partes del país donde la sequía y la poca humedad son corrientes. En la mayoría de estas áreas, los sorgos tradicionales, aunque requieren una estación de crecimiento largo, dan cosechas aceptables en años de buena precipitación. Pero, si las lluvias son inadecuadas, no hay grano. Las recientes sequías de estas zonas, junto con la mayor parte del Sahel en Africa, han malogrado el cultivo y resultado en hambrunas y muertes masivas. Tan dolorosas experiencias han forzado a la población rural de estas áreas a buscar formas de estabilizar la producción del cultivo. En vista de ello, se creó el Proyecto Etíope de Mejora del Sorgo (ESIP) con apoyo financiero del CIID. Este proyecto ha tratado de introducir variedades de maduración rápida junto con paquetes recomendados de producción. Esto ha sido hecho mediante días de campo cerca de los emplazamientos del proyecto, llevando a cabo demostraciones en campos escogidos de agricultores, y a través del Departamento de Extensión y Ejecución del Proyecto (EPID), de la Autoridad de Asentamientos y de las Granjas Estatales. Los agricultores de estas zonas van tomando conciencia del potencial de los sorgos de maduración temprana y esquivos a la sequía que se adaptan al medio ambiente y a la situación de plagas y enfermedades del área. En estas zonas su demanda está en aumento.

No obstante, la influencia positiva sobre la producción alimenticia depende de un enfoque multidisciplinario. Y como el ESIP

no ha estado en funcionamiento por un tiempo lo suficientemente largo como para coordinar todas las disciplinas y organismos que influyen sobre la producción de sorgo en Etiopía, y como el desarrollo de variedades es, por naturaleza, una labor a largo plazo, la influencia directa del proyecto sobre la producción de sorgo en Etiopía ha sido hasta ahora modesta. Incluso esta modesta influencia no puede cuantificarse por la falta de estadísticas confiables sobre la producción del cultivo. Por razones semejantes, es difícil también predecir el impacto futuro del ESIP sobre la producción etíope de sorgo. Sin embargo, el éxito sobresaliente del programa de mejoramiento establecido promete una contribución importante al suministro alimenticio del país. La principal contribución del proyecto a este fin ha sido la de proporcionar variedades mejoradas y recomendar paquetes óptimos de producción incluyendo semillas, fertilizantes y prácticas de cultivo. Las variedades desarrolladas o introducidas por el proyecto, y cultivadas en diversas partes del país en diferente grado, son Gambella 1107, Dedessa 1057, Kobomash 76, Serena, Alemaya 70 y Awash 1050.

Dos de estos cultivares de alto rendimiento, Alemaya 70 y Awash 1050, superan totalmente a los de los agricultores en zonas de altitud alta e intermedia, respectivamente. En parcelas experimentales, estas variedades nuevas pueden dar aproximadamente hasta cinco toneladas por hectárea en zonas de baja precipitación, y hasta ocho en zonas de precipitación alta. El rendimiento promedio de los cultivares de los agricultores en las fincas es alrededor de una tonelada por hectárea.

Para las tierras bajas, en cambio, las variedades de maduración adecuada prácticamente no existen. La Kobomash 76, lanzada en razón de una crisis por sequía, se ha desempeñado bien en otras partes del mundo pero no ha sido ensayada ampliamente en las condiciones etíopes. En 1976 produjo 3,5 toneladas/hectárea bajo condiciones experimentales.

En diversas regiones del país se han llevado a cabo ensayos tendientes a definir los paquetes agronómicos para las nuevas variedades.

Una parte importante del programa de investigación ha sido tanto determinar las principales enfermedades, plagas y malezas del sorgo en Etiopía, como desarrollar métodos para su control. Los estudios han mostrado la importancia de controlar las malezas, ya que la competencia desarrollada por éstas puede reducir la producción en por lo menos un 25 por ciento. Las pruebas realizadas en las principales malezas de hoja ancha indican que los herbicidas a base de atrazina constituyen la mas efectiva forma de control. Un problema importante sin resolver es el desarrollo de un control para la parásita

striga. De controlarse efectivamente, se superará un obstáculo muy grande al aumento de la producción etíope de sorgo. El proyecto cuenta actualmente con un programa pequeño de control de la striga.

Los estudios han identificado también 12 enfermedades y 13 tipos de plagas del sorgo, las cuales han sido clasificadas en generales, específicas de las tierras altas o bajas, y específicas de zonas con precipitación alta o baja. Esta clasificación permite a los investigadores calcular la frecuencia con que aparecen las diversas plagas y enfermedades de la región, y concentrar sus esfuerzos de control en esas áreas.

Uno de los objetivos del ESIP ha sido la colección de sorgos etíopes. En 1977 la colección de variedades de sorgo etíope llegaba a 5700. Esta colección está a disposición de otros programas nacionales participantes y del ICRISAT. El programa de desarrollo de variedades se ha concentrado en la selección de líneas puras, el método de pedigree e hibridación.

Para la selección de líneas puras, el ESIP ha reunido de 500 a 1000 sorgos etíopes nuevos cada año y los ha cultivado con el propósito de evaluación. El método de pedigree es el programa de cruce que involucra variedades etíopes y exóticas. En total hay 137 padres involucrados en 11 bloques principales de combinación. En 1977 se inició un programa de híbridos, basado en 10 líneas masculinas estériles y 163 polinizadores. Se hicieron combinaciones en el vivero fuera de estación y se sembraron 1630 diferentes híbridos  $F_1$  para pruebas de rendimiento en 1977.

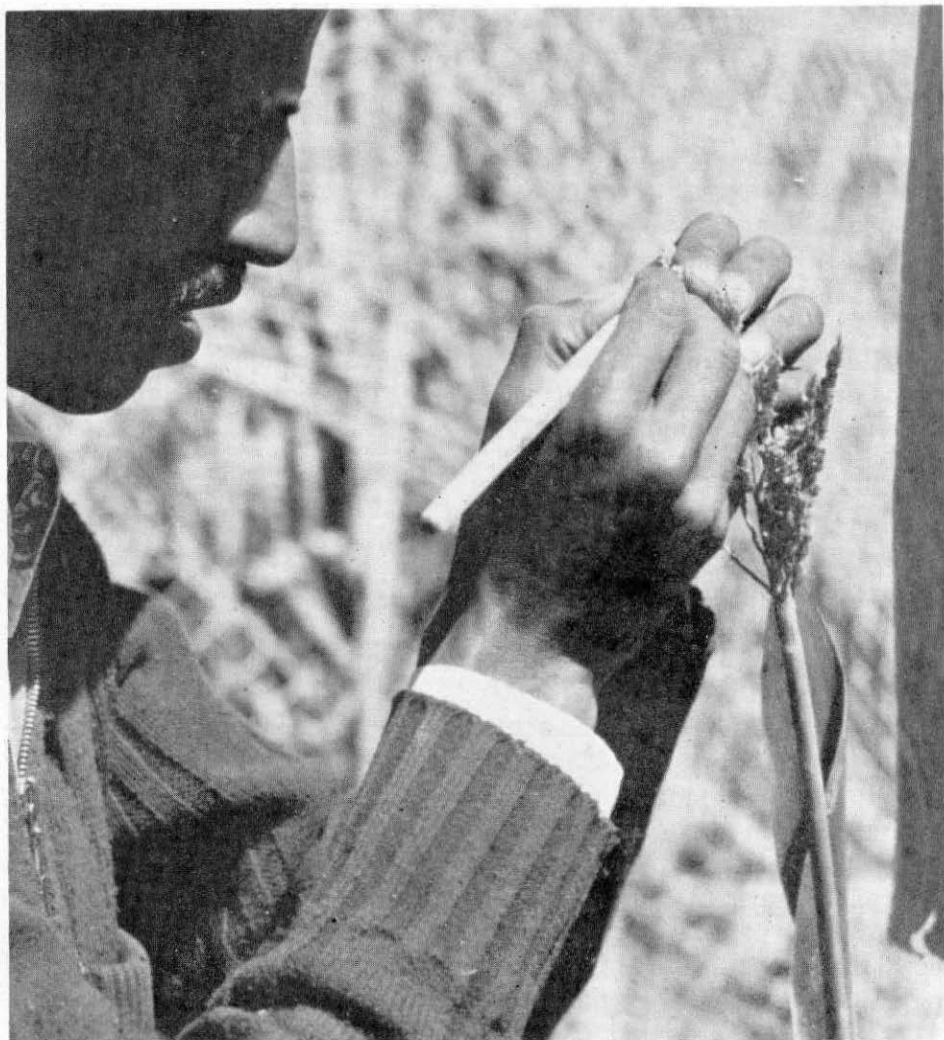
### POLITICAS DE DESARROLLO OFICIALES Y NACIONALES

El ESIP se ha convertido en un excelente ejemplo de cooperación efectiva entre la Universidad de Addis Abeba (AAU) y el Instituto de Investigación Agrícola (IAR). Las dos instituciones, junto con el CIID, hacen las distintas contribuciones básicas que permiten el funcionamiento efectivo del ESIP.

La AAU y el IAR han acordado transferirle toda la responsabilidad nacional por la mejora del sorgo al ESIP. Prácticamente todas las estaciones de investigación y otras organizaciones gubernamentales interesadas en el sorgo reciben semillas, indicaciones y asesoría del proyecto. Este se ha convertido ahora en el centro nacional de referencia para casi todos los aspectos de mejora y producción de sorgo en el país. Aunque el ESIP atiende todo esto con gusto, es evidente que esta función ilimitada le demanda cada vez mas tiempo al personal profesional de por sí reducido.

En el marco del Comité para el Mejoramiento del Cultivo Nacional (NCIC), el ESIP es el coordinador de todas las pruebas y viveros nacionales de sorgo. Esta responsabilidad conlleva organizar

y planificar las pruebas, empacar y distribuir las semillas, proveer las instrucciones y hojas de información para las pruebas, prestar consejo y asesoría sobre el cultivo, reunir los datos de todos los participantes, analizar e interpretar los datos, y presentar a las reuniones anuales del NCIC los informes acerca del trabajo hecho durante el año. Además, el ESIP es responsable, a nivel nacional, por el mejoramiento, la recolección e introducción de germoplasma, y las pruebas agronómicas y de protección del cultivo. Con frecuencia, el ESIP convoca reuniones técnicas ad hoc de participantes y de especialistas en protección adecuada del cultivo y suelos para revisar el trabajo



*A la búsqueda de un mejor grano en Etiopía, la cuna del sorgo.*

nacional. Igualmente, el ESIP organiza visitas de estos expertos a las diversas estaciones encargadas de las pruebas de sorgo. El proyecto es considerado significativo en el marco del NCIC no solo como un proyecto efectivo del cultivo específico, sino también como un modelo que parece influir positivamente sobre los modos de operación y los enfoques al mejoramiento de otros cultivos de campo importantes a nivel nacional.

La Corporación Etíope de Semillas (ESC), establecida hace poco, depende completamente del ESIP como fuente de semillas de sorgo para todas las zonas ecológicas del país. El ESIP desempeñó un importante papel de catalizador en el establecimiento de esta corporación donde la producción de semillas de sorgo es una de las prioridades centrales.

Otro organismo importante con un marcado interés en las actividades del ESIP es la Comisión de Ayuda y Rehabilitación del gobierno etíope (RRC). Como las principales áreas geográficas de actividad de la RRC son importantes zonas productoras de sorgo, el cultivo es a menudo una de las mas altas prioridades de la comisión. Esta se encuentra muy interesada en popularizar los nuevos cultivares de sorgo del ESIP que puedan estabilizar la producción del cultivo en las áreas propensas a la sequía y a la hambruna. En Kobo, un área de difícil producción, la granja de multiplicación de semilla del Proyecto de Desarrollo Agrícola Regional Kobo-Alamata de la RRC, depende completamente del ESIP como fuente de semilla reproductora e información técnica sobre la producción de semillas de sorgo.

Dándose cuenta de la amenaza representada por los *quelea* (llamados también pájaros tejedores) para la producción de sorgo, el ministerio de Agricultura y Asentamientos estableció recientemente un proyecto para su control. Las actividades de este proyecto y las del ESIP se apoyan mutuamente. De manera indirecta, el ESIP desempeñó un papel catalizador en el establecimiento de este proyecto.

El ESIP juega papel importante en las formulaciones de política del gobierno, no sólo en cuanto a investigación del sorgo, sino también en cuanto a producción. En la parte de producción, encontramos que el ESIP se vincula directamente con las Granjas Estatales, la Autoridad de Asentamientos, y las diversas Unidades de Desarrollo Agrícola Regional. Para cada una de estas, el ESIP provee asesoría y consejo técnico, semillas y recomendaciones sobre producción.

En general, el impacto del ESIP sobre las políticas nacionales y oficiales de desarrollo principalmente en relación con el sorgo, es multifacético: unas veces asume un papel catalizador, otras se involucra en formulaciones de política, y también actúa como consultor y asesor. Cualquiera que sea el papel en investigación,



extensión, producción y políticas de desarrollo sobre sorgo, el ESIP es una unidad rara vez ignorada.

### LA COMUNIDAD CIENTIFICA

El impacto del ESIP en la comunidad científica etíope es significativo: con frecuencia es un participante de importancia en diálogos profesionales. Y con frecuencia también la comunidad científica se refiere a su actividad global de mejoramiento del sorgo como a un programa modelo de mejoramiento, lo cual es indicativo de su prestigio.

El ESIP continúa desempeñando un papel catalizador importante con su estímulo y aliento para que otros científicos etíopes se involucren mas en investigaciones relacionadas con el sorgo, tales como patología, entomología, nutrición, control de los *quelea* y de la *striga*. El ESIP es también la fuerza mas importante que promueve el espíritu de equipo entre los trabajadores etíopes interesados en el sorgo.

El ESIP es un miembro activo del Comité de Asesoría Técnica de la Corporación Etíope de Semillas y del Consejo Asesor del Centro Etíope de Recursos Genéticos Vegetales. En ambos, los servicios y contribuciones del proyecto son básicos, y su influencia apreciada por la comunidad científica. El proyecto, en efecto, desempeñó un papel activo en el establecimiento de estas dos organizaciones. El ESIP sigue aportando a ambas, no solo a través de ideas, sino también de sus valiosas colecciones de germoplasma. Como se mencionó, toda la semilla y simiente de sorgo mejorado son suministradas por el ESIP a la ESC. El ESIP ha contribuído con 5000 entradas de germoplasma de sorgo etíope al Centro Etíope de Recursos Genéticos. La interacción científica en estos y otros asuntos relacionados es continua.

El ESIP contribuye también en forma permanente al conocimiento científico de los sorgos etíopes a través de literatura. Sus informes anuales son referencias importantes en la mayoría de las estaciones agrícolas experimentales e instituciones educativas del país. Los grupos de trabajo y días de campo al año constituyen importantes foros científicos de interacción sobre la mejora del sorgo etíope. Los informes anuales regulares del NCIC proporcionan al ESIP la oportunidad de dirigirse a todo el sector de la comunidad científica etíope concentrado en cultivos. Los resultados de estas interacciones abren a menudo nuevas perspectivas en los esfuerzos para el mejoramiento del sorgo en Etiopía. Además, el ESIP llega a la comunidad científica a través de publicaciones científicas nacionales, regionales e internacionales. En general, la contribución y la presencia del ESIP repercuten positivamente en la comunidad científica etíope.

## OTRAS CONTRIBUCIONES

Una de las formas en que el ESIP ha logrado impacto considerable en la escena etíope, ha sido a través del desarrollo de un programa de mejoramiento del sorgo de alta calidad, viable y global totalmente a cargo de personal local. El programa ha madurado ya suficientemente como para prestarle atención a la mayoría de las necesidades de las principales zonas ecológicas de sorgo del país. Esta fortaleza se debe principalmente al énfasis puesto por el ESIP en la capacitación de personal local. Dentro del ESIP, existe ahora un buen cuadro de asistentes técnicos plenamente calificados, en condiciones de llevar a cabo casi todos los trabajos de pericia en relación con la mejora del sorgo a nivel de campo o de laboratorio. Los esfuerzos de capacitación han sido de utilidad también para otras organizaciones nacionales, tales como la Corporación Etíope de Semillas, la Campaña de Desarrollo Nacional, el EDIP y los Proyectos de Desarrollo Agrícola Regionales. Funcionarios del ESIP desempeñan papeles importantes en la docencia y en el desarrollo de planes de estudio de las escuelas de agricultura etíopes. El amplio y fuerte programa de mejora del sorgo del ESIP y la excelente red etíope de estaciones de sorgo son algunas de las razones para el establecimiento de un programa de postgrado en ciencias vegetales en este país. La contribución total del ESIP a la capacitación de personal agrícola del país, tanto al nivel alto como intermedio, ha sido significativa.

El ESIP es considerado ahora una unidad muy importante de la red mundial de centros de mejoramiento del sorgo. El germoplasma de sorgo etíope recolectado, evaluado y distribuido por el ESIP es considerado invaluable y goza de popularidad en la mayoría de los programas internacionales, regionales y nacionales de mejoramiento del sorgo.

## PROBLEMAS NO TECNICOS

El ESIP ha tenido que enfrentar dos tipos generales de problemas —técnicos y no técnicos. Los problemas técnicos han sido tratados en el Informe de Progreso No. 5, 1977 del ESIP. Aquí nos referimos a los principales problemas no técnicos.

La falta de un establecimiento de producción de semillas de cualquier tipo en el país ha sido el principal factor limitante a la difusión de variedades mejoradas entre los agricultores. Se espera que el establecimiento reciente de la Corporación Etíope de Semillas alivie este problema. El sorgo es uno de los cultivos prioritarios para la Corporación y el ESIP le suministra semillas y simiente reproductora.

Otro problema importante ha sido —y sigue siendo— la falta de un vínculo efectivo entre el programa de mejoramiento del cultivo y el

servicio nacional de extensión. El ESIP insiste en que debe tener un programa fuerte de largo alcance como parte integral de sus actividades.

El tercer problema serio es la imposibilidad o dificultad de obtener equipos y suministros adecuados para investigación, de fuentes locales o extranjeras, a través de agentes locales. A menudo este problema subsiste incluso cuando se dispone de dinero para la compra del material.

### VENTAJAS Y DIFICULTADES DE LA COOPERACION CON EL CIID

En los Informes Anuales del Proyecto, el ESIP ha expresado con honestidad sus apreciaciones sobre las ventajas y las dificultades asociadas a la colaboración del CIID.

Consideramos que las desventajas de la colaboración del CIID son, en términos generales, de índole menor. Sin embargo, para que la reseña sea completa y abarque el asunto desde todos los ángulos, mencionaremos aquí un punto.

Aunque apreciamos plenamente la importancia de rendir informes técnicos y financieros periódicos, el requerimiento del Centro de que estos informes se presenten en fechas específicas hace muy difícil a veces presentar informes técnicos que resulten significativos. Nuestros informes técnicos dependen obviamente de datos recopilados en una determinada época de cultivo. Con frecuencia se nos solicita un informe técnico incluso antes de que terminen las cosechas.

El principal aspecto que seguimos apreciando y admirando es la fe y confianza totales del CIID en un proyecto dotado completamente de personal local. Esto contrasta con la mayoría de los organismos extranjeros de ayuda que invariablemente ponen condiciones e insisten en tener personal de su país en posiciones dentro de los proyectos que financian.

La mínima burocracia involucrada en nuestras relaciones con el CIID hace que nuestras operaciones sean eficientes y consuman menos tiempo. La respuesta rápida y efectiva a las consultas del ESIP es otra cualidad apreciada del CIID.

El status semiautónomo del ESIP, posible por el acuerdo mutuo entre el CIID, la AAU y el IAR, ha sido una de las razones mas favorables para la marcha uniforme y eficiente del proyecto. Una de las mayores ventajas de la colaboración del CIID ha sido el buen apoyo financiero que nos ha proporcionado.

Situados en un área donde la literatura científica actualizada sobre sorgo es prácticamente inexistente, los servicios de la biblioteca

del CIID, al proporcionarle al ESIP impresiones computarizadas regulares de tópicos publicados sobre el cultivo y fotocopias de trabajos seleccionados, son de valor incalculable para nuestro proyecto. Gracias a este servicio, nos mantenemos al día en los desarrollos científicos sobre el sorgo, pese a no tener biblioteca alguna a nuestra alcance diario. Este servicio mantiene en alto nuestra moral científica, nos impide sentirnos aislados y nos pone en contacto con la comunidad científica mundial que trabaja en sorgo.

Las visitas personales periódicas de funcionarios del CIID y el interés sincero del Centro en el proyecto son realmente apreciados por el ESIP. Tales visitas nos dan el estímulo constante para tratar de hacerlo mejor y contribuyen ciertamente a fortalecer los vínculos entre el Centro y el proyecto.



## CAPITULO ONCE

# UN MODELO DE DESARROLLO RURAL

En una época los planificadores llegaron a pensar que para mejorar las vidas de las familias rurales era suficiente proporcionarles conocimiento sobre nuevas tecnologías para la producción de alimentos. Tal opinión fue descartada cuando el desarrollo rural no se produjo automáticamente como resultado de los esfuerzos de extensión agrícola. Un proyecto desarrollado en el oriente del Departamento de Cundinamarca, en Colombia, tuvo en cuenta, además de los factores tecnológicos, aquellos de tipo económico y social en su intento por mejorar el nivel de vida de los agricultores locales. El proyecto, iniciado en 1971, recibió un apoyo total de \$910.000 dólares canadienses por parte del CIID.



Este informe ha sido aprobado por JOSUE FRANCO (en la foto), gerente general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) hasta hace pocos meses, y por Jaime Isaza, subgerente de desarrollo rural. El texto fue preparado por Agustín Cobos, jefe de la sección de programación e información de la División de Asistencia Técnica Estatal Agropecuaria del ICA, y por Néstor Castro, director del Distrito de Transferencia de Tecnología de Cáqueza, Regional 1 del ICA.

**E**N COLOMBIA, los esfuerzos iniciales para difundir la nueva tecnología agrícola se basaron en programas de desarrollo de la comunidad y extensión agrícola. En 1970 se tomaron medidas para introducir los resultados de la revolución verde: uso de semillas mejoradas, fertilizantes y prácticas agronómicas para aumentar la productividad de las labores agropecuarias del pequeño agricultor<sup>(8)</sup>.

Se pensaba, en esta época, que el pequeño agricultor era ineficiente en el uso de los recursos existentes. Quienes esto creían olvidaban que los programas promovidos no eran siempre adecuados para las condiciones locales y que la nueva tecnología, por sí misma, no era suficiente para asegurar su adopción y elevar el nivel de vida del campesino, o para producir un aumento significativo en el crecimiento económico nacional.

Los cambios tecnológicos requerían mayores insumos: para los agricultores de bajos ingresos esto significaba a menudo contraer deudas que no podrían absorber. Era necesario entonces incluir cambios institucionales en áreas tales como crédito y mercadeo, nuevas tecnologías de producción, nuevos tipos de instituciones y organización, y un mejor uso de los recursos locales existentes. De otro modo, como en efecto sucedió, los beneficiarios del cambio tecnológico seguirían siendo los productores que retienen el mayor control sobre los factores de producción (tierra, capital y trabajo)<sup>(15)</sup>.

En 1968, en vista del poco impacto de los programas de extensión, se reestructuró el sector agropecuario en Colombia. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) dejó de ser una institución dedicada exclusivamente a la investigación, para convertirse en un instituto de investigación y extensión. La metodología utilizada para ayudar al pequeño agricultor se basaba en difundir la nueva tecnología generada por las estaciones experimentales, a través de visitas a las fincas y demostraciones, como la única actividad requerida para el desarrollo tecnológico. Sin embargo, las tasas de adopción seguían siendo bajas.



Poco a poco, a través de la experiencia en el campo, se detectaron claramente los factores sociológicos que limitaban la adopción de la nueva tecnología por parte del pequeño agricultor: bajos niveles de educación, salud, nutrición y organización de la comunidad. Estos, junto con los problemas de tierra y capital (crédito), ayudaron a orientar la acción hacia el nuevo concepto de desarrollo rural<sup>(8)</sup>.

## DESARROLLO RURAL

Luego del estudio realizado por expertos colombianos sobre proyectos de desarrollo rural en otros países, se llegó a la conclusión de que el modelo del Proyecto Puebla, en México, era el mas apropiado. Sin embargo, este proyecto había limitado sus actividades al maíz, y el ICA no quería pasar por alto el hecho de que en la mayoría de las zonas de minifundio en Colombia se usa la siembra múltiple como respuesta a las limitaciones impuestas por el tamaño y la calidad de los predios y por los regímenes de precipitación estacionaria. El ICA quería dar énfasis tanto al bienestar social como a la producción.

Por tanto, el ICA definió sus objetivos para el programa de desarrollo rural del país como sigue: "Generar, probar y desarrollar estrategias de enfrentamiento a los problemas limitantes del Desarrollo Social y Económico en áreas geográficas específicas, caracterizadas por la presencia de pequeños agricultores que producen a nivel de subsistencia, en base a la incorporación de tecnologías que aumenten adecuadamente la producción de artículos básicos y tradicionales en la región para mejorar la nutrición y el ingreso"<sup>(9)</sup>.

Para dar operatividad a estos conceptos, el ICA seleccionó en 1970 algunas áreas adecuadas. A finales de 1971, los primeros cuatro *Proyectos de Desarrollo Rural* reemplazaron las antiguas *Agencias de Extensión*. Estos proyectos trabajaban en varios frentes a través de planes que hacían posible un mejor uso del personal profesional. Los proyectos combinaban la transferencia de tecnología agrícola con un proceso de orientación del crédito hacia especies vegetales y animales, industrias caseras, mejoras del hogar, huertas familiares, etc. Los estudios de diagnóstico de las comunidades rurales definieron el desarrollo rural como un concepto que implicaba una acción coordinada del gobierno en las siguientes áreas: crédito, transferencia de tecnología, mercadeo, provisión de servicios, infraestructura y bienestar social. Uno de estos proyectos era el Proyecto de Desarrollo Rural del Oriente de Cundinamarca (PDROC), conocido como el Proyecto Cáqueza, en el cual participó el CIID a solicitud del ICA.

## EL PROYECTO

El proyecto inició sus actividades en el local de una antigua Agencia de Extensión. La mayor parte de los esfuerzos iniciales se dedicaron a realizar las pruebas agronómicas en que la agencia estaba comprometida por un acuerdo entre el ICA y la FAO. Al mismo tiempo, el PDROC inició otra serie de pruebas, conceptualmente diferentes de las primeras y que reflejaban la influencia del Plan Puebla de México<sup>(8)</sup>. Los dos tipos de experimentos se diferenciaban en varios aspectos. Los experimentos ICA-FAO estaban programados a nivel nacional; generalmente estudiaban el comportamiento de dos variables agronómicas (genotipos y fertilización), y eran mas que todo un esfuerzo por demostrar las recomendaciones generadas en el centro experimental. En contraste, las pruebas del PDROC se programaban a nivel local y buscaban las respuestas a problemas específicos de variables tales como genotipos, niveles de fertilización, distancia y fechas de siembra, y control de malezas. El objetivo básico era generar paquetes tecnológicos mejor adaptados a las condiciones biofísicas de la región, y que fueran más fácilmente aceptados por el pequeño agricultor.

Así, aunque los objetivos del proyecto incluían una comprensión global del sistema de producción del pequeño agricultor, el trabajo inicial puso mas énfasis en los aspectos de producción. Sin embargo, hacia finales de 1971 fue posible identificar el surgimiento de un concepto ampliado de desarrollo que permitía involucrar los aspectos socioeconómicos, dando pie al análisis de los diferentes factores que afectan el bienestar de la familia rural<sup>(6)</sup>.

El antiguo modelo de extensión rural (que consideraba la difusión de la nueva tecnología generada por las estaciones experimentales como la única actividad requerida para el desarrollo tecnológico del pequeño agricultor) fue olvidado paulatinamente. Lo reemplazó la idea de que era necesario tener un mejor conocimiento de los sistemas locales de producción antes de intentar cambiarlos. En esto, el proyecto siguió la filosofía —y la clave de éxito— del Proyecto Borgo a Mozzano en Italia, el cual proclamó la necesidad de tener un conocimiento profundo de la región, sus gentes y problemas antes de tratar de mejorar la situación.

Muchas de las experiencias significativas del proyecto se han fundamentado en una interpretación de la región en términos de sus características agrícolas-biofísicas, infraestructurales, demográficas e institucionales, obtenidas a través de estudios socioeconómicos.

Como resultado, el equipo del proyecto aceptó la necesidad y el valor de los estudios de investigación socioeconómica y reconoció que su objetivo final no era sólo aumentar la producción por unidad de área. Poco a poco la necesidad de contar con un modelo para el desarrollo rural se fue haciendo mas evidente.

El modelo desarrollado en cooperación con el equipo del PDROC se concentró en la identificación de los mecanismos que intervienen en el desarrollo rural y la búsqueda de fuentes de referencia en relación con una metodología para el desarrollo. Por razones de conveniencia el modelo era completamente hipotético, pero su diseño proveía la flexibilidad necesaria para cualquier cambio<sup>(7)</sup>.

Aunque puede haber una amplia gama de modelos, según los intereses específicos y la capacitación de quienes lo diseñan, el PDROC trató conscientemente de incluir tanto las variables sociales y económicas para hacer uso de las experiencias e ideas de su personal, como las variables de prioridad indicadas por el estudio de diagnóstico.

### IMPACTO DE PROYECTO

El Proyecto ha tenido repercusiones dentro del ICA. Para efectos de este análisis, éstas se dividen en las que afectaron a los diferentes equipos y beneficiarios del Proyecto tanto a nivel local como nacional, y las que afectaron a la institución y al personal responsable de diseñar las metodologías de desarrollo rural de acuerdo con las políticas trazadas por el gobierno.

### SOBRE LOS GRUPOS LOCALES

La existencia de un programa de Extensión Rural que tuvo poco impacto sobre la agricultura tradicional, junto con la conciencia del progreso que estaban logrando otros países en desarrollo a través de la "revolución verde", persuadió a los agricultores y técnicos de diferentes proyectos en Colombia (especialmente Cáqueza) para adoptar un nuevo sistema de trabajo, aunque en ese momento fuera aún difícil prever sus resultados. Como veremos mas adelante, los beneficios de este nuevo enfoque bien pueden haber sido mayores para los expertos que para los agricultores involucrados. Sin embargo, es de esperar que el trabajo que se está realizando con grupos de pequeños agricultores invierta esta distribución de beneficios.

### SOBRE LOS EXPERTOS DEL PROYECTO

La experiencia adquirida por los equipos del Proyecto, especialmente durante el primer año, llevó a una mejor comprensión y nuevas ideas acerca del desarrollo rural.

La interacción del equipo y los agricultores mostró al equipo que, antes de intentar cualquier cambio, era necesario observar y

describir con precisión el medio biofísico, así como los sistemas de producción y las limitaciones de los agricultores<sup>(12)</sup>.

El diseño y adopción del modelo les ayudó a entender realmente su papel y su posición, así como la asignación de las prioridades y la elaboración de programas de acción mas precisos. Lentamente, a medida que se ejecutaban estos programas, el proceso de capacitación informal del equipo del proyecto siguió su curso, de modo que al final del quinto año sus conceptos sobre el desarrollo rural diferían profundamente de los conceptos iniciales. Y diferían también de los que tenían los técnicos que trabajaban en proyectos donde no se habían probado tales estrategias.

En la actualidad, la mayoría de estos expertos tienen posiciones claves dentro de la estructura del programa de desarrollo rural del ICA, tanto al nivel regional como nacional, y comparten permanentemente su experiencia y conocimiento a través de cursos de capacitación.

### SOBRE LOS AGRICULTORES

Uno de los resultados concretos del Proyecto fue proporcionar las bases para evaluar su impacto durante un período de tiempo, tanto cualitativa como cuantitativamente. Actualmente, sin embargo, solo es posible describir ese impacto cualitativamente, en términos de los siguientes aspectos:

—La motivación y la capacitación provistas por el personal del Proyecto para la organización de los agricultores en grupos, la cual hizo posible un aumento considerable en la habilidad de los agricultores para solicitar servicios institucionales.

—La construcción de ocho caminos de “pico y pala”, gracias a la coordinación entre el Proyecto y la autoridad a cargo de las vías. Los agricultores se comprometieron a construir estas carreteras con sus propias herramientas y trabajo. Los caminos beneficiaron a muchas familias y resolvieron muchos problemas relacionados con el transporte de productos e insumos.

—El programa de mejoramiento del hogar, que canalizó los excedentes de ingreso hacia la mejora del nivel de vida. También se incluyen, el entrenamiento impartido en cursos y demostraciones sobre nutrición, salud, mejoras de la casa, ropa y producción de alimentos, y el éxito alcanzado por el programa preescolar.

—La productividad de las principales líneas de producción, que aumentó significativamente como consecuencia de la generación de paquetes tecnológicos ajustados a las condiciones de la región.

### SOBRE LAS INSTITUCIONES

El Proyecto Cáqueza se vió seriamente limitado por dos factores básicos: primero, la estructura institucional existente que resultaba inadecuada para fomentar la adopción de tecnologías nuevas; y segundo, el hecho de que las organizaciones de la región trabajaban sin ninguna coordinación entre sí, debido a celos institucionales y a falta de interés y motivación entre los funcionarios de algunas de ellas.

Esto causó no poca frustración entre los miembros del equipo del Proyecto quienes trataban de obtener una mayor tasa de adopción de la nueva tecnología. En un esfuerzo por cerrar la brecha entre las instituciones existentes y sus usuarios, surgió la idea de lo que mas tarde se denominó "instituciones mediadoras" (buffer institutions)<sup>(15)</sup>.

Las siguientes instituciones ameritan mencionarse: el programa de crédito ICA-Caja Agraria, los Comités de Desarrollo, las Cooperativas de Mercadeo, el Plan de Producción de Maíz, el Plan de Mercadeo, el Plan de Producción de Cebolla, y el Programa Preescolar. Algunas tuvieron éxito, otras fracasaron, pero su importancia radica en haber captado la necesidad de coordinar la acción de las instituciones que trabajan en desarrollo rural. Mas tarde, esto llevó no sólo a una estrategia nacional para el desarrollo rural, sino también a cambios institucionales en consonancia con ésta, ya que tanto los cambios tecnológicos como los socioeconómicos están estrechamente ligados a los cambios institucionales necesarios para alcanzar los objetivos planeados.

### SOBRE EL ICA

El enfoque de desarrollo puesto en marcha por el Proyecto Cáqueza produjo un cambio considerable en la visión colombiana del desarrollo rural, especialmente dentro del ICA. Se reconoció que aunque el ICA tenía los recursos necesarios para hacer investigaciones agronómicas, carecía del conocimiento y la experiencia para transmitir sus resultados al pequeño agricultor. El nuevo concepto de desarrollo surgió ante todo como resultado de la gran cantidad de información nueva que se produjo sobre la relación entre los problemas técnicos y socioeconómicos vinculados al cambio rural.

### INVESTIGACION METODOLOGICA PARA EL DESARROLLO RURAL

En el pasado, el enfoque investigativo del ICA se concentraba principalmente en la agricultura comercial y las grandes fincas. Se

suponía que los resultados de la investigación eran independientes del tamaño de las fincas y que, por tanto serían apropiados tanto para los pequeños agricultores como para aquellos con grandes propiedades<sup>(4)</sup>. Las primeras experiencias en Cáqueza demostraron que esto no era completamente válido, y que buena parte de la tecnología generada por el ICA no era apropiada para los pequeños agricultores. La estrategia de investigación que surgió en Cáqueza sirvió de estímulo para que los otros Proyectos de Desarrollo Rural del país ajustaran sus recomendaciones a las características de cada región.

El énfasis original en una tecnología de alta producción ha sido desplazado por un nuevo esfuerzo por ofrecer una tecnología mejorada que esté en consonancia con las limitaciones que enfrenta el pequeño agricultor.

Además de esta nueva orientación en la producción, la primera crisis de mercadeo en el área del proyecto (consecuencia directa del énfasis en la producción) hizo a los técnicos concientes de la necesidad de empezar a considerar los factores no biológicos también. Como respuesta al problema del riesgo institucional (sobre todo los cambios en el precio de venta de los productos), el Proyecto diseñó un plan de mercadeo que conformara un sistema de coordinación vertical para el mercadeo de productos perecederos, productos de consumo e insumos agrícolas<sup>(14)</sup>.

El hecho de que al final del quinto año de funcionamiento del Proyecto, el ICA había establecido un Grupo de Apoyo técnico para asistir a los otros Proyectos en la adaptación de sus recomendaciones a las condiciones locales de producción, indica que el concepto de investigación en las fincas había ganado aceptación.

Otro impacto significativo de la experiencia de Cáqueza sobre la estructura del ICA fue la creación, en 1977, del Programa de Investigación de Cultivos Múltiples con el fin de generar la tecnología necesaria para esta práctica de cultivo tan común entre los pequeños agricultores.

Con el pasar del tiempo, estas metodologías producirán, seguramente, efectos importantes sobre la agricultura tradicional colombiana pues recientemente fueron adoptadas a nivel nacional.

## FACTORES QUE LIMITAN LA ADOPCION DE TECNOLOGIA

Como consecuencia de la estrategia puesta en marcha por el Proyecto, fue posible identificar algunas de las principales limitaciones a la adopción de tecnología por parte de los pequeños agricultores.

Una de las principales limitaciones era el riesgo<sup>(2)</sup>. Al principio, el proyecto supuso que la baja producción de algunos cultivos,

especialmente del maíz, se debía a la falta de conocimiento técnico por parte de los agricultores. Después de dos años de trabajo experimental, se comprendió que la baja tasa de adopción se debía a lo inadecuado de la tecnología. En un estudio que comparaba la tecnología tradicional con la tecnología recomendada, se encontró que esta última requería gastos de insumos tres veces mayores, y que la mayor parte debía pagarse en efectivo. Aunque la tecnología recomendada podía triplicar la producción y duplicar las ganancias, el riesgo aumentaba quince veces.

La mayoría de las innovaciones tecnológicas sugeridas (especialmente semillas, fertilizantes y pesticidas) tenían que comprarse, por lo tanto el pequeño agricultor se veía obligado a solicitar crédito. En otras palabras, tenía que obtener préstamos a fin de convertirse en un innovador.

Cuando el proyecto se dio cuenta de que los agricultores se oponían al uso del crédito, decidió estudiar el asunto a fondo. De esta forma fue posible aclarar los problemas relacionados con los costos del crédito: los procedimientos complicados y excesivos y el riesgo asociado con las deudas<sup>(10)</sup>.

Como solución, el Proyecto desarrolló un programa experimental de crédito con riesgos compartidos. La intención era reducir los requerimientos de efectivo de modo que los agricultores pudieran utilizar la tecnología recomendada. Originalmente esta estrategia se denominó Plan de Producción para los Pequeños Productores, ahora se la conoce como el Plan de Riesgo Compartido para la Adopción de Tecnología<sup>(13)</sup>.

El plan se inició en 1974 con 27 agricultores que cultivaban 11,6 hectáreas de maíz en dos municipios. Durante la primera experiencia, el rendimiento mas bajo fluctuó entre 1000 y 1500 kg/ha para el 22% de los agricultores, pero todos superaron el nivel tradicional del área de 800 kg/ha. El año siguiente el Proyecto amplió su plan a la cebolla, obteniendo mejores resultados que con el maíz, ya que este es un cultivo comercial que genera ingresos considerables.

Actualmente, la estrategia se ensaya fuera del Proyecto Cáqueza en cuatro regionales del ICA, 21 municipios, 10 especies agrícolas y una ganadera, en un área de 271 hectáreas y con la participación de 502 agricultores. Se espera que esto ayude a perfeccionar las estrategias y a proporcionar las bases para la modificación del actual sistema de crédito institucional.

## CAPACITACION EN DESARROLLO RURAL

El estudio de diagnóstico realizado por el Proyecto durante su primera etapa, además de suministrar un número de variables, se

convirtió también en una verdadera “telaraña de problemas” que los técnicos debían investigar. La necesidad de hacer estudios y el escaso personal disponible llevó a una nueva estrategia que fue muy bien aceptada, especialmente por centros de educación superior. Esta estrategia fue diseñada para establecer los “requerimientos de investigación” del Proyecto, y consistía en una serie de estudios pequeños y bien definidos enlazados el uno con el otro<sup>11</sup>, en los cuales participaban estudiantes de diversas universidades, especialmente del programa de postgrado de la Universidad Nacional y el ICA. Estos pequeños estudios hicieron posible compilar la mayor parte de la información básica sobre las limitaciones y los requerimientos enfrentados por los pequeños agricultores. Durante los cinco años del proyecto se produjeron 129 publicaciones, incluyendo estudios de investigación, evaluaciones e informes<sup>(15)</sup>.

El proyecto amplió también la capacitación formal de sus funcionarios a todos los niveles. Con el apoyo del CIID, el ICA dió dos pasos importantes en este sentido. El primero fue el apoyo a estudios de postgrado en desarrollo rural; el segundo, el apoyo al establecimiento del Programa Nacional de Capacitación en Desarrollo Rural (PNCDR).

En 1975 solo había cinco profesionales especializados en desarrollo rural. Para 1978 el número era de 32, especialmente agrónomos y veterinarios. En general, las actividades se pueden resumir así: tres estudios a nivel de doctorado, 40 trabajos de maestría, 4 tesis de doctorado y 11 de licenciatura. En el Proyecto Cáqueza tres agrónomos y un sociólogo se capacitaron a nivel de maestría, y tres expertos agropecuarios y un veterinario asistieron a cursos cortos<sup>(15)</sup>.

El PNCDR ofreció cursos cortos y entrenamiento en servicio para todo el personal de los Proyectos del país en el Centro de Capacitación de Cáqueza (construido con el apoyo del CIID) y en el Centro de Capacitación de Rionegro (acondicionado para el efecto con igual financiación), ubicados en diferentes regiones geográficas del país. Este programa le dió una importante participación docente a los funcionarios de Cáqueza. El entrenamiento del personal de campo para desarrollo rural se hizo a través de cursillos, con el ánimo de impulsar la comprensión del desarrollo, de la agricultura tradicional, de sus problemas y la experiencia adquirida.

Hasta 1978, se había dictado un total de 51 cursos en los dos centros, con 1213 participantes entre agrónomos, veterinarios, mejoradores del hogar, expertos agropecuarios y trabajadores familiares. El personal participante estaba conformado en su mayoría por técnicos de nivel intermedio.

Los resultados de la capacitación fueron muy positivos, especialmente en los siguientes aspectos: mejoró el conocimiento y las técnicas del personal de campo, permitiéndoles comprender las



limitaciones del pequeño agricultor y a la vez transmitiéndoles información; a nivel de postgrado acrecentó el conocimiento del personal del ICA en campos no relacionados con la biología (especialmente comunicaciones), y contribuyó a la orientación de la investigación.

### IMPLICACIONES PARA LAS INSTITUCIONES Y LAS POLITICAS DE DESARROLLO

El trabajo realizado por los Proyectos de Desarrollo Rural (incluyendo Cáqueza) tuvo lugar durante un período en que se intentaba la planificación agrícola partiendo de la base hacia arriba (programación de base) y no al contrario, como había sido el caso durante el período de la Extensión Rural<sup>[6]</sup>. Sin embargo, el trabajo de estos Proyectos estaba organizado sobre la estructura institucional existente en el área. No se preveía el establecimiento de instituciones nuevas para responder a las necesidades de los agricultores porque se esperaba que los Proyectos señalaran esas necesidades y promovieran la organización de grupos participativos y el desarrollo de programas a través de la institución mas adecuada.

Como resultado de la programación de base, el flujo constante de información proveniente del campo hizo posible detectar:

a) La falta de coordinación dentro de la institución responsable por la generación y transferencia tecnológica: los investigadores desconocían las limitaciones y necesidades de los clientes del agente de extensión quien, a su vez, no tenía conocimiento de los últimos progresos técnicos de los investigadores y la forma en que podrían servir a las actividades de desarrollo rural.

b) La falta de diálogo entre el ICA y otras instituciones de servicio como las relacionadas con crédito, mercadeo, infraestructura y bienestar social.

A través de este flujo informativo se hizo evidente la falta de coherencia entre los objetivos de estas instituciones y los problemas reales del pequeño productor. Veamos algunos ejemplos que pueden ser ilustrativos.

*En crédito:* Se otorgaron préstamos en cantidades inferiores a los costos reales de producción, y en el caso de cultivos múltiples para financiar solo un cultivo.

*En mercadeo:* Se emprendieron muchas acciones, pero ninguna dirigida a resolver el problema de las fluctuaciones fuertes y constantes en el precio de los productos.

*En bienestar social:* Se entregaron alimentos de alto valor nutritivo a los grupos de población con bajos niveles nutricionales, sin que se les proporcionara información adecuada sobre su uso.

*En infraestructura:* Se realizaron obras públicas que obedecían mas a criterios políticos que a las necesidades sentidas por la comunidad o las prioridades de la región.

*Asistencia técnica:* Se transfirieron recomendaciones técnicas que no habían sido ensayadas o ajustadas a las condiciones específicas de la región. La mas importante lección derivada de estas experiencias, no sólo en Cáqueza sino también en otros de los Proyectos, indica que con frecuencia hay una enorme diferencia entre lo que el agricultor realmente desea y lo que las instituciones y los planificadores consideran que necesita.

Durante la preparación de los préstamos para el actual programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) se dió un paso importante. Los expertos planificadores del organismo donante dedicaron un tiempo considerable al personal y a los documentos del Proyecto Cáqueza, los cuales influyeron en la orientación de la planificación agropecuaria del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y de algunas reformas institucionales.

De una manera u otra, las experiencias positivas y negativas del Proyecto han hecho una contribución significativa al establecimiento de metodologías para el desarrollo rural. Por ejemplo, el enfoque investigativo a nivel de la unidad de producción familiar y de sus sistemas prioritarios de producción (llamado "ajuste tecnológico"), es parte de la estrategia de desarrollo actual de los Distritos de Transferencia Tecnológica. El Plan de Mercadeo, pese a sus modestos resultados y al impacto menor que pueda haber tenido sobre la comunidad, parece haber desempeñado un papel importante en mostrar al DNP la importancia de las limitaciones del mercado y el tipo de enfoque requerido para superarlas.

## COMENTARIOS

Los siguientes son algunos de los factores inesperados que surgieron durante la realización del modelo de desarrollo en el Proyecto Cáqueza. Estos factores deben tenerse en cuenta al planificar programas futuros.

a) Cualquier programa de este tipo requiere metodologías de trabajo sencillas y concretas que permitan su perfeccionamiento gradual.

b) Los funcionarios del programa deben entender la importancia de la información, de manera que esta sea recopilada y utilizada

metódicamente para su propio beneficio. Esto posibilitará una verdadera evaluación del impacto logrado por el Proyecto, siempre y cuando no haya obstáculos o solicitudes de informes políticos, que generalmente tienden a distorsionar la realidad.

c) Hay necesidad de una planificación que permita visualizar las prioridades y asignar los recursos necesarios a tiempo, de manera que el Proyecto se desarrolle ininterrumpidamente. Por ejemplo: la necesidad de hacer un análisis de mercado antes de empezar la transferencia tecnológica, pues de otra forma habrá problemas de mercadeo para los productos, como ocurrió en una ocasión; la necesidad de un entrenamiento eficiente del personal del Proyecto en las diversas actividades antes de realizar los programas. Según la experiencia del proyecto, se necesita un tiempo considerable para que los técnicos, cualquiera que sea su nivel, lleguen a ser conocedores del campo en cuestión, así como de la filosofía, los objetivos y las metodologías involucradas.

d) Las instituciones oficiales que se encuentran en el área y que están involucradas en el diseño del programa, deben también reorientar sus programas. El cambio mas importante que se debe hacer es el de la asignación eficiente de las funciones, con el fin de eliminar la duplicación y obstrucción de las mismas.

#### REFERENCIAS

1. Brown, L. y E.P. Eckholm. Crisis mundial de alimentos? The Overseas Development Council. Washington, 1974. 13 pag.
2. Cobos, A. Retribuciones económicas y adopción de tecnología en maíz con crédito ordinario y crédito compartiendo riesgo. Tesis M.S. UN-ICA, Bogotá, 1976. 134 pag.
3. Escobar, G. y K.G. Swanberg. El nivel de vida como componente de la estrategia de desarrollo rural. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, 1972. 18 pag. (mimeo).
4. González, R. y H.G. Zandstra. El pequeño agricultor: Filosofía de la investigación en producción agrícola del pequeño agricultor. ICA-CIID, Bogotá, 1975. Tomo 1. 36 pag. (mimeógrafo).
5. Instituto Colombiano Agropecuario. Agricultura tradicional y moderna en Colombia: Consideraciones sobre el dualismo tecnológico (capítulo 3). Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá. (sin fecha). 165 pags. (mimeógrafo).
6. \_\_\_\_\_. Experiencias en desarrollo rural ICA-CIID. Instituto Colombiano Agropecuario. 2a. edición. Bogotá, 1975. 102 pags. (mimeógrafo).

7. \_\_\_\_\_. Justificación de la estrategia y un modelo para el desarrollo rural. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 1972. 21 pags. (fotocopia).
8. \_\_\_\_\_. Política de desarrollo rural. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, 1975. 46 pags. (mimeógrafo).
9. Jaramillo, H. y R. Ojeda. Consideraciones generales para una definición de estrategias en desarrollo rural. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 1974. 25 pags. (mimeógrafo).
10. Morss, R.E., J.K. Hatch, D.R. Mickelwait y C.F. Sweet. Strategies for Small Farmers Development: An Empirical Study of Rural Development Projects. Development Alternatives Inc., Washington, 1975, Vol. 1, 497 pags.
11. Nestel B., K.G. Swanberg y C.A. Zulberti. The Cáqueza Project. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Bogotá, 1976. 23 pags.
12. Zandstra, H.G. Experiences of Rural Development Projects as Related to the Study of Comparative Agricultural Systems. Presentado en las sesiones de Planificación de Sistemas Agrícolas del CIAT, Cali, 1973. 8 pgs. (escrito a máquina).
13. \_\_\_\_\_. y C.A. Villamizar. Plan de inversión en producción para pequeños agricultores. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 1974. 17 pags. (mimeógrafo).
14. \_\_\_\_\_. K.G. Swanberg y C.A. Zulberti. Venciendo las limitaciones a la producción del pequeño agricultor; IDRC-058s Bogotá, 1975. 32 pags.
15. \_\_\_\_\_. K.G. Swanberg, C.A. Zulberti y B. Nestel, Cáqueza: Experiencias en desarrollo rural. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, IDRC-107s, Bogotá 1979, 386 pags.



## CAPITULO DOCE

# ASESORIA EN LA MISMA FABRICA

PRABHAS CHAKKAPHAK

Las pequeñas industrias en Asia necesitan con frecuencia asesoría básica para mejorar sus productos o procesos, pero no pueden pagar por ella. En muchos países existen servicios de extensión pero su efectividad es variable y sus servicios no son siempre conocidos por las industrias, especialmente en los países vecinos. En 1972 el CIID aprobó una donación de \$1.180.000 dólares canadienses para un período de cinco años con el fin de apoyar los servicios nacionales existentes de extensión industrial. La donación también estaba destinada a fortalecer la capacidad de los servicios de información técnica del Consejo Nacional de Investigación de Canadá para responder a las consultas de los países en desarrollo. Desde entonces se han aprobado otras donaciones por \$162.000 y \$1.675.000 respectivamente.



PRABHAS CHAKKAPHAK es director general del departamento de promoción industrial, ministerio de Industria, Bangkok, Tailandia. Economista de profesión, estudió en varias universidades de Estados Unidos, y recibió capacitación adicional en el Banco Federal de Reservas de Nueva York, los departamentos de aduanas y tesoro en Washington, el Banco Mundial y la Escuela Nacional de Defensa. Desde 1947, el Dr. Chakkaphak ha prestado sus servicios en varias posiciones oficiales de Tailandia.

**L**A PRIMERA PREOCUPACION de los países en desarrollo es la de establecer industrias y asegurar las fuentes de financiación. Pero a medida que las industrias florecen aparecen muchos problemas que se pueden vincular a los aspectos técnicos y tecnológicos.

Los problemas de muchas industrias pequeñas en Asia no se pueden resolver con soluciones "teóricas" inspiradas a menudo en experiencias y éxitos de economías mas desarrolladas. Con frecuencia las industrias actuales son ineficientes debido a costos excesivos, especialmente por desperdicio o uso inadecuado de las materias primas, o a que sus productos son de baja calidad como resultado de métodos pobres de producción. Para superar estos problemas, la industria requiere del consejo tecnológico.

Casi siempre la asesoría necesaria es fundamentalmente básica —no se trata de dotaciones tecnológicas avanzadas, sino de hacer que un ingeniero o técnico experimentado observe una planta y haga sugerencias para mejorar los procesos o los productos. Desafortunadamente, muchas de las pequeñas industrias no pueden costear tales servicios en sus primeras etapas de desarrollo.

Los servicios de extensión industrial en Asia varían según el nivel de desarrollo de cada país y los tipos de organizaciones establecidas para prestarlos. Pero todos reconocen abiertamente la necesidad de suministrar asesoría tecnológica sobre equipos, métodos y procesos, técnicas de producción, y control de calidad. Y todos están decididos a obtener el personal y los recursos para proporcionar esta asesoría a los directores de producción en las fábricas mismas.

Debido a las grandes diferencias existentes entre los países en cuanto a idioma, antecedentes culturales, tipos de industria y niveles de desarrollo industrial, los servicios de extensión industrial deben contar con ingenieros y técnicos nativos. También deben complementar los servicios de administración, mercadeo y financiación, que son de igual importancia. Por ello, los servicios de extensión deben organizarse por países o, a lo mejor, por provincias y ciudades.

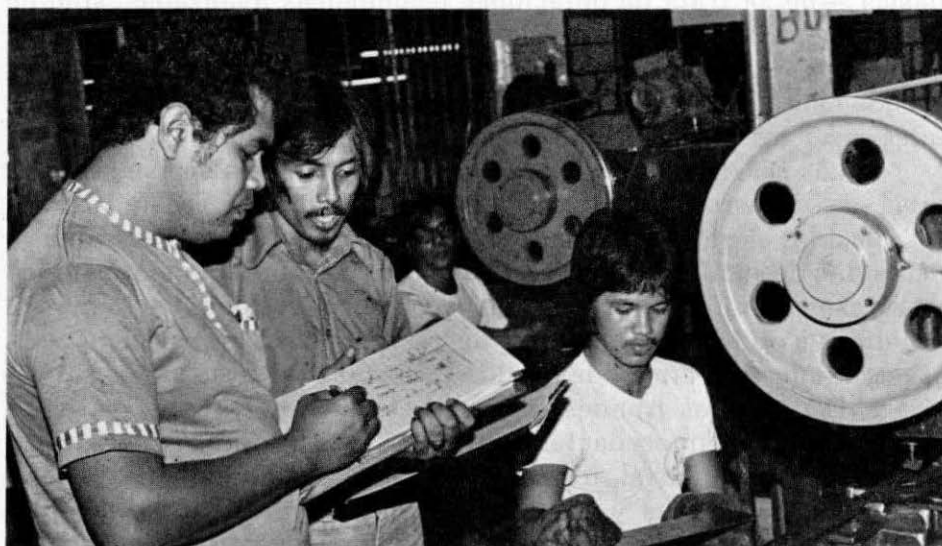


No se puede esperar que un servicio organizado para una región, como un todo, preste un servicio satisfactorio a las fábricas individuales. Pero un servicio regional podría aportar recursos que sirvan a los servicios de extensión nacionales. Un servicio regional también podría constituirse en el foco que facilite la cooperación y el intercambio entre los servicios nacionales y que ayude a eslabonarlos en una red funcional.

### LA BRECHA TECNOLÓGICA

No cabe duda de que para el desarrollo y crecimiento de las industrias pequeñas todo tipo de programas de ayuda es importante y debe suministrarseles. La evidencia indica que la mayoría de estos programas tienen éxito y han contribuido al progreso industrial de los países en desarrollo de Asia. Sin embargo, aún queda mucho por hacer en cuanto a dotar a las pequeñas industrias con la tecnología apropiada que les permita sobrevivir a la competencia de las modernas empresas nacionales y del extranjero. Por ello es comprensible que a menudo se descuide la tecnología en razón de las dificultades inherentes a su suministro y la falta de personal capacitado técnicamente en el sector público.

Existe una brecha tecnológica no solo entre las industrias urbanas y rurales, sino también entre las grandes y las pequeñas. Y hay una brecha todavía mayor entre las industrias de las naciones desarrolladas y las de los países en desarrollo. Para superar estos



*Un extensionista industrial en visita a una fábrica de muebles en Filipinas.*

problemas las industrias pequeñas requieren información tecnológica y un "sistema de prestación" de la misma que cierre la brecha efectivamente. Este sistema tendrá que depender, en buena parte, de personas que puedan proveer asesoría tecnológica directamente en la fábrica.

Nadie niega que los países industrializados y los organismos internacionales podrían ser mas efectivos en estimular la difusión de tecnología. Sin embargo, hay la certeza creciente de que la mayor parte del *know-how* tecnológico del hombre ya se encuentra disponible y sin restricción. El problema radica en que los países en desarrollo están mal equipados para encontrarlo, evaluarlo y aplicarlo. Al fortalecer las capacidades de sus organizaciones miembros, TECHNUNET aspira a facilitarles a las pequeñas industrias la transferencia y asimilación tecnológica.

Los países en desarrollo tienen mucho que compartir entre sí y los países desarrollados pueden reforzar esta capacidad a través de sus programas de asistencia técnica. En efecto, para algunas de sus actividades TECHNUNET se sirve de los recursos tecnológicos de diversas organizaciones que le cooperan en los países desarrollados. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Investigación del Servicio de Información Técnica de Canadá (NRC/TIS), con sus 30 años de experiencia al servicio de la industria canadiense y su reputación internacional, respaldan las actividades de información técnica de TECHNUNET cuando tiene acceso a material pertinente a Asia. Hay acuerdos semejantes con otros centros de información técnica.

### EL ENFOQUE DE TECHNUNET

TECHNUNET Asia es una red cooperativa y voluntaria de organizaciones en nueve países de la región, comprometida en el desarrollo de la industria, particularmente la pequeña industria, mediante la transferencia de información técnica y la provisión de servicios de extensión.

El proyecto es 'cooperativo' voluntario en el sentido de que, en tanto el CIID aporta dinero, materiales y equipo, las organizaciones nacionales participantes, preocupadas por el desarrollo de la pequeña industria, se comprometen a asumir ciertas responsabilidades. Por ejemplo, poner a disposición de las otras la información técnica industrial de que ya se disponga sobre productos y procesos en sus países; recibir personal de las otras para observación, capacitación o discusión; prestar a las otras, personal técnico para trabajos cortos; organizar visitas de industriales de los países participantes a industrias, organizaciones e instituciones locales.

Las organizaciones involucradas establecen también coordinación y vinculación con instituciones locales interesadas en el desa-

rollo de la mediana y pequeña industria y con fuentes locales de información técnica.

Los países y organizaciones involucradas en TECHNUNET son: Bangladesh (Corporación de Industrias Pequeñas y Campestres de Bangladesh); Corea (Centro de Información Científica y Tecnológica de Corea); Filipinas (Instituto para la Pequeña Industria, Universidad de Filipinas, y la Fundación para el Desarrollo Económico); Hong Kong (Centro de Productividad de Hong Kong); Indonesia (Departamento de Industria); Malasia (Instituto de Normas e Investigación Industrial de Malasia, y el Consejo de Población Nativa); Singapur (Instituto de Normas e Investigación Industrial de Singapur); Sri Lanka (Consejo de Desarrollo Industrial de Sri Lanka); Tailandia (Departamento de Promoción Industrial, ministerio de Industria).

El Centro TECHNUNET, localizado actualmente en Singapur y a cargo de un administrador, es el eje de la red. El proporciona servicios permanentes de enlace y coordinación, y apoyo a las actividades de las organizaciones participantes.

Los directores de las organizaciones participantes, junto con el administrador, conforman un Consejo que se reúne por lo menos una vez al año y se ocupa de los aspectos de política. Dos comités técnicos creados por el Consejo —uno de información y otro de capacitación— se reúnen también regularmente. Hace poco se creó además un comité ejecutivo, compuesto por miembros del Consejo, para diseñar la estructura y el marco futuros de TECHNUNET.

El Centro es financiado totalmente por el CIID, con una asignación para siete años —la primera etapa de 3<sup>1/2</sup> años (1973-1976) y la segunda de igual duración (1977-1980). El total erogado en las actividades de funcionamiento de TECHNUNET por el CIID y las organizaciones participantes, es de aproximadamente un millón de dólares anuales. Esto se considera como una cifra relativamente modesta en comparación con lo que se requeriría para emprender las mismas actividades sin los beneficios de una red.

## ASPECTOS DESTACADOS DEL PROYECTO

En la primera etapa, 1973 a 1976, el Proyecto TECHNUNET produjo resultados que ya atraen poderosamente la atención. Los más importantes son:

—Una fuerte red de organizaciones que comparten el objetivo común de desarrollar servicios de extensión e información industrial para industrias pequeñas y medianas. Estas ponen a su mutua disposición la información industrial técnica sobre productos y procesos de fácil obtención en sus propios países. La evidencia

empírica indica que la información técnica obtenida de países que se encuentran en niveles semejantes de desarrollo es mucho más útil y pertinente que la importada de países altamente desarrollados. Las organizaciones participantes también ponen el personal técnico a su disposición mutua, para tareas a corto plazo. Se organizan también visitas de personal de los países participantes a industrias e instituciones locales. La publicación bimensual TECHNUNET Digest mantiene a las organizaciones participantes informadas sobre los desarrollos tecnológicos más recientes en los países de la red.

—El núcleo de un grupo —unos 1200 miembros activos— que ve la extensión industrial como una actividad profesional válida. Actualmente se atienden al año más de 15.000 casos de extensión que implican visitas a las fábricas. En el mismo lapso se responden aproximadamente 10.000 consultas técnicas, por correspondencia, teléfono o contacto personal. Se han organizado programas formales de capacitación, seminarios y talleres para funcionarios de extensión industrial e información con el fin de ampliar las capacidades de las organizaciones participantes.

—Según el caso, se han organizado visitas de observación, capacitación y discusión dentro de la red. En 1975 se creó el Foro Asiático de Funcionarios de Extensión Industrial (ASINDEX), bajo los auspicios de TECHNUNET, con el fin de dar impulso adicional a esta nascente profesión. El boletín bimensual TECHNUNET News letter contribuye también a la comunicación entre los funcionarios de extensión e información. Igualmente, la red publica historias de casos de extensión industrial en las organizaciones participantes, que puedan ser útiles para otras.

—Actualmente, los gobiernos reconocen cada vez más la necesidad de este tipo de servicio y destinan recursos para su mayor desarrollo. Como resultado, a partir de 1973, los programas oficiales de desarrollo han asignado alta prioridad a los servicios de extensión e información para la pequeña y mediana industria. Las actividades van desde servicios computarizados de información técnica —disponibles ya en dos organizaciones participantes, con posibilidades en otras dos— hasta servicios de extensión industrial a nivel provincial en muchas de las organizaciones participantes. En este proceso también se ha estimulado el desarrollo de redes a nivel nacional.

Aunque todas las organizaciones participantes tienen posibilidades de actuar a lo largo de todo el sector industrial, la experiencia ha demostrado que las necesidades son mayores en algunos tipos de industria que en otros. Para identificar las industrias prioritarias, se ha acordado una lista en orden de su necesidad de información técnica: (1) Metales, (2) Procesamiento de alimentos, (3) Industrias basadas

en la madera, (4) Plásticos, (5) Empaques, (6) Productos y artículos eléctricos, (7) Utilización de desperdicios agrícolas, (8) Cerámicas, (9) Productos de caucho, (10) Calzado, (11) Cuero, (12) Materiales de construcción.

Se han realizado reseñas del estado de la disciplina para señalar las áreas de problemas y los requerimientos de asistencia de grupos industriales específicos. Estas amplias clasificaciones de la industria se refinan ahora para llegar a áreas mas específicas de actividad. Se ha estimulado la existencia de una matriz de experiencia con fuentes de información en los países participantes y centros de excelencia en campos específicos para reducir al máximo el despilfarro implicado en la duplicación de esfuerzos. Por ejemplo, se ha apoyado el establecimiento de una Unidad Informativa sobre Tecnología de Plásticos en el Centro de Productividad de Hong Kong y el mejoramiento del Taller de Fundición en el Consejo de Desarrollo Industrial de Sri Lanka con la seguridad de que su pericia e instalaciones estarán a disposición de todas las otras organizaciones participantes. El CIID también ha apoyado en parte el establecimiento del Centro Asiático de Información sobre Empaques y el Centro Internacional de Información sobre Ferrocemento. El Instituto de Pequeñas Industrias de la Universidad de Filipinas ha puesto a disposición de los países participantes sus modernos laboratorios de automatización a bajo costo, así como sus excelentes instalaciones de capacitación.

El Instituto de Normas e Investigación Industrial de Singapur ha puesto a disposición de todas las organizaciones participantes su estupendo Servicio de Actualización. Otras organizaciones participantes están ahora en el proceso de establecer centros para áreas industriales específicas, no necesariamente con apoyo financiero de TECHNINET pero con programas enlazados a sus actividades.

Los siguientes son ejemplos de problemas industriales tratados con éxito por funcionarios de extensión capacitados en cursos patrocinados por TECHNINET.

#### CUCHILLOS MECANICOS PARA EL CORTE DE BAMBU

El Consejo de Artesanías de Malasia tenía problemas para aumentar la tasa de corte del bambú, materia prima esencial para la artesanía local. Un malasio capacitado en INDEXTRAC I, diseñó un cuchillo mecánico de corte con 8 cuchillas. La tasa de producción aumentó por lo menos cuatro veces.

El mismo funcionario de extensión diseñó un cuchillo que utilizado en la misma máquina puede cortar el bambú en tiras delgadas, como se usa en muchos artículos elaborados a mano. El

método tradicional, que implicaba cortar a mano cada pedazo con un cuchilló corriente, tomaba mucho tiempo y resultaba entieconómico por la alta tasa de material desperdiciado. Con este cuchillo, la producción subió notoriamente y trajo consigo un aumento gigantesco en la producción de materia prima.

#### MEZCLADOR DE PEGANTE

Un fabricante de pegantes deseaba aumentar su producción. Hasta entonces, las mezclas eran hechas a mano, en un barril, lo cual era incómodo y poco efectivo. Un extensionista, entrenado por INDEXTRAC, contribuyó al diseño y fabricación de una sencilla mezcladora mecánica, a muy bajo costo, que ahora se usa satisfactoriamente.

#### TUERCAS Y TORNILLOS

Durante una visita industrial, un funcionario de extensión capacitado en INDEXTRAC, se encontró con una pequeña compañía que no podía introducirse en el mercado porque sus productos —tuercas y tornillos— no cumplían las normas de calidad. El y sus colegas buscaron la forma de proporcionar a la firma la información necesaria sobre niveles exigidos de calidad. También le ayudaron a determinar las materias primas y el tratamiento correcto para lograr los resultados deseados. El fabricante puede ahora vender sus productos y está en contacto con los funcionarios de extensión de SIRIM respecto a la selección y compra de implementos de maquinaria para ampliar su negocio.

#### ARTESANIA EN MADERA

Un filipino manufacturero de productos de madera, del tipo bandejas y jarros, enfrentaba dos problemas básicos. Primero, un alto porcentaje de productos terminados se deformaban y rajaban. Segundo, un alto porcentaje de la materia prima tenía que ser rechazado porque la empresa no lograba controlar los defectos de color de la madera, que se hacían visibles después del teñido.

Con la ayuda de funcionarios de extensión entrenados en INDEXTRACT II, se determinó que la deformidad y las rajaduras eran causadas por una preparación y un secado inadecuados. Se le dieron a la empresa dibujos detallados de una nueva cámara de combustión y bosquejos para modificar y mejorar la cámara de secado. Finalmente se identificó el medio correcto de tinturar la acacia, corrigiendo con ello los defectos del color. Todos estos elementos contribuyeron a aliviar los problemas del fabricante.

### ALAMBRE DE ORO

En Singapur un fabricante de alambre de oro para uso en circuitos integrados tenía un problema de baja producción por rotura. Los alambres se hacían de 99,9 por ciento oro puro que se adelgazaban a un diámetro de 0,001 pulgadas mediante una serie de troqueles de diamante que utilizaban un lubricante a base de jabón.

A través del Servicio de Consultas Técnicas del Centro TECHNONET, con respaldo del NRC/TIS, se determinó que los problemas eran causados por el endurecimiento de las impurezas del oro al trabajarlas y los lubricantes a base de jabón. Se proporcionó al fabricante la información sobre métodos adecuados para relajar las tensiones y para la filtración del lubricante. Esto ha ayudado a reducir significativamente las pérdidas por rotura.

### ELECTROPLATEADO

Funcionarios de extensión de Tailandia, entrenados en INDEXTRAC II, recibieron la solicitud de ayudar a resolver el problema de una firma de electroplateado —rajadura y roturas de productos recubiertos con níquel. Los funcionarios de extensión visitaron la planta y descubrieron que la solución utilizada para el electroplateado no se ajustaba a las especificaciones de pH y además estaba contaminada. Se empezó con una solución nueva, se establecieron "procedimientos normalizados" rigurosos para controlar la fuerza y la pureza, y se implantaron normas de mantenimiento y limpieza en toda el área de procesamiento. No sólo se solucionó el problema, también mejoraron las ventas. Varias empresas similares han recibido asistencia desde entonces, siguiendo esta primera experiencia exitosa.

### FUNDICION DE TUBERIAS EN HIERRO COLADO

Una fundición malasia hacía moldes de hierro colado para tuberías, taladrando agujeros de 4 pulgadas en varillas sólidas de hierro fundido de un pie de diámetro y 10 de longitud, empleando para ello un torno pesado y una cabeza taladradora. El resultado era un desgaste serio de herramientas y diámetros excéntricos.

Con la ayuda del Centro TECHNONET, los funcionarios de extensión de SIRIM investigaron y concluyeron que una técnica de fundición con núcleo de arena en lugar de un núcleo sólido resolvería el problema. Como esto ya había sido ensayado sin éxito por la fundición, los funcionarios examinaron los resultados en detalle y lograron determinar que la composición arenosa no era la correcta. Añadiéndole los ingredientes necesarios, tales como alquitrán en gránulos y

aserrín, y aplicando gas comprimido, la técnica funcionó y fue adoptada con éxito por la fundición.

### LENCERIA

Los propietarios de una fábrica filipina de lencería deseaban aumentar la eficiencia de su producción estancada en la mitad de la capacidad estimada de la planta.

Cuando los funcionarios de extensión visitaron la fábrica por primera vez, notaron de inmediato el desordenado flujo de trabajo. Inspeccionando sección por sección y máquina por máquina para determinar la tasa adecuada de flujo de una etapa de procesamiento a otra, se esbozó un plan mas funcional. Por recomendación de los funcionarios, se instalaron dos máquinas complementarias para aliviar los cuellos de botella mas graves, y en el curso de una semana la eficiencia de producción aumentó a un nivel satisfactorio.

Desde entonces, la empresa ha recurrido a los funcionarios de extensión para que le ayuden con los problemas administrativos, incluyendo costos y control de calidad, contabilidad, planificación de producción e incluso administración del personal.

### REPUESTOS DE AUTOS

Durante el trabajo de campo de INDEXTRAC III, dos funcionarios de extensión fueron asignados para investigar la posibilidad de aumentar la productividad de la sección de manufactura de una empresa pequeña. Luego de cuidadosas y metódicas observaciones y entrevistas en la planta, se determinó que la necesidad prioritaria para aumentar la productividad era mejorar la maquinaria y el método.

Luego se identificaron los cuellos de botella de la producción en varias operaciones y se recomendaron las medidas correctivas apropiadas. Estas iban acompañadas de varios esquemas prácticos de diseño para la modificación de las máquinas mas esenciales, así como de los detalles descriptivos necesarios para el perfeccionamiento del método de producción. Las recomendaciones —con las mejoras esperadas en costos, productividad y hasta calidad del producto— fueron tan convincentes que el propietario las puso en práctica rápidamente.

### TRABAJOS DE FUNDICION

Luego de haber asistido al INDEXTRAC III, un funcionario de extensión de Sri Lanka volvió a visitar una fundición en la que había estado antes de su entrenamiento y donde había determinado la



necesidad de un torno central y una mesa taladro. Sin embargo, en la visita después del curso pudo ayudar a la parte no ferrosa de la fundición en muchas otras formas. El notó, especialmente, que el horno y el quemador, equipo básico en este tipo de industria, eran primitivos e ineficientes. La combustión era incompleta y no había control de temperatura. El método de producción y el control de calidad eran también problemas que contribuían a los altos costos de producción.

El funcionario preparó bocetos para un nuevo horno con quemador de alta eficiencia. Se implantaron procedimientos estrictos para minimizar los depósitos de impurezas en las fundiciones. El administrador de la fábrica está satisfecho con los resultados, y especialmente con la mejora en el servicio de extensión que está a su disposición gracias a la capacitación de INDEXTRAC.

### LAS IMPLICACIONES

El experimento no está de manera alguna completo. Los enfoques y las actividades emprendidas son objeto de evaluación crítica y mejora. No obstante, en esta etapa inicial los resultados ya permiten derivar algunas lecciones que podrían ser de gran valor para los organismos nacionales e internacionales involucrados en la ayuda y financiación del desarrollo.

Al desplegar de manera efectiva una parte de su propio personal tecnológico en el trabajo de asesoría, un país en desarrollo puede ser tecnológicamente mucho más solvente de lo que se ha creído posible hasta ahora.

Lo que más se necesita no son nuevos y vistosos sistemas sino una capacidad propia para aplicar la tecnología conocida y disponible a la solución de los problemas reales a medida que surgen allí, en las fábricas, hoy día.

La transferencia de información tecnológica puede llegar a ser efectiva si se procesa adecuadamente —en este caso por parte del funcionario de extensión industrial. Este funcionario actúa como vínculo entre el empresario, con frecuencia incapaz de reconocer sus problemas e identificar sus necesidades, y las fuentes de información, que pueden proporcionar información más pertinente a medida que las solicitudes son más específicas.

Los países en desarrollo tienen mucho que compartir entre sí en términos de información, procesos y pericia tecnológica. Lo que se necesita es el estímulo para activar esta cooperación e intercambio —y en ocasiones sacar esta capacidad a flote.

La llamada transferencia de tecnología no es una calle de una sola vía, de los países desarrollados a los países en desarrollo. En algunos casos, como lo muestra la experiencia real, los países en

desarrollo tienen la capacidad de hacer que la transferencia sea una calle de dos vías.

Mucha de la experiencia adquirida a través del experimento, había sido previamente pura teoría. Lo que es alentador, sin embargo, es el hecho de que TECHNINET Asia está demostrando que conceptos como “autodependencia” y “cooperación” no son simples lemas. Se pueden hacer realidad. La inversión del CIID en este proyecto amerita su imitación en todo el mundo en desarrollo.

En el esfuerzo por llevar la tecnología a las pequeñas industrias hay mucho por hacer aún. Los problemas tecnológicos de estas industrias en los países en desarrollo de Asia son muchos y variados. En solo los países representados en TECHNINET Asia servimos aproximadamente 450.000 industrias pequeñas. Y es posible que solo estemos llegando a un pequeño número de ellas. Es evidente que muchos organismos tienen un papel para desempeñar si queremos lograr los objetivos que tenemos en mente: asociaciones profesionales e industriales, institutos de I & D tecnológico, el sistema educativo, y otras instituciones públicas y privadas, dedicadas a la tecnología. Mas aun, se requieren la cooperación y compromiso activo de los forjadores de política y los legisladores oficiales.

Uno de los objetivos centrales de TECHNINET —siempre implícito en la primera etapa y reforzado de modo especial en la segunda— es el desarrollo de una actividad autodependiente que pueda continuar en el futuro cuando cese o disminuya la financiación del CIID. Este objetivo tiene el respaldo decidido de las organizaciones participantes que han dado los pasos necesarios en esta dirección. Durante la última reunión del Consejo, que tuvo lugar en septiembre de 1978, se decidió unánimemente que TECHNINET Asia deberá continuar y transformarse en una organización legal. Un comité formado por el Consejo para tal efecto trabaja en este aspecto.

## ENFOQUE PARA UNA AUTOEVALUACION

A través del enfoque de “red voluntaria y cooperativa regional” para el desarrollo de la pequeña industria, el Proyecto TECHNINET Asia ha acumulado un volumen considerable de experiencia en sus últimos cinco años. Este enfoque ha tenido su dosis de “correcciones a medio camino” resultantes no solo de diversas deficiencias, sino también de logros sustanciales. Pero lo mas importante es la lección que pueden aprender de la experiencia de TECHNINET otras organizaciones que estén en condiciones de llevar a cabo empresas similares en otras partes —y hay indicios de que esto puede suceder pronto. Sin embargo, para completar este ejercicio se requiere algo

más que una simple evaluación “externa”. A pesar de la capacidad del Centro TECHNONET para hacer una evaluación imparcial, todas las organizaciones participantes en TECHNONET necesitan revisar también, crítica y objetivamente, los cambios —benéficos o de otra índole— que han resultado de su participación en el proyecto. Algunas de las preguntas críticas que se deben responder a través de una autoevaluación son:

—Qué metas nacionales y/o institucionales se han establecido, o están siendo establecidas, que se puedan atribuir directamente a la existencia de la red?

—Qué efectos tangibles han resultado de los esfuerzos directos de trabajo en red, dentro y entre las organizaciones participantes?

—Qué cambios han tenido lugar en estrategia y métodos operacionales de las diversas organizaciones participantes como resultado del intercambio de opiniones, experiencias y otras interacciones dentro de la red?

Para que realmente valga la pena, una parte sustancial de las respuestas debe buscarse entre el personal de extensión industrial en ejercicio de las organizaciones participantes. Ellos son los que están en el “frente de extensión”. Hablando a nivel práctico, ellos están en la mejor posición para percibir claramente los cambios que puedan haber tenido lugar como resultado de la participación en TECHNONET. Ellos no solo constatan los efectos en el lado de la organización participante, sino también en el de sus clientes. De lograrse y manejarse adecuadamente, esta retroalimentación a partir de la base seguramente ayudaría a las organizaciones a entender las necesidades del sector de la pequeña industria nacional, a medir la satisfacción de esas necesidades, y a determinar hasta qué punto son atribuibles a TECHNONET. Solo a través de un proceso así de deliberado puede establecerse adecuadamente un patrón de aprendizaje para beneficio de las futuras redes en otras partes del mundo.

CAPITULO TRECE

QUE LA INFORMACION  
SEA ACCESIBLE

FERNANDO MONGE

Para los investigadores es esencial mantenerse actualizados en sus respectivos campos, pero para quienes trabajan en yuca ello es particularmente importante ya que, hasta hace poco, la investigación sobre este cultivo era muy escasa, a pesar de tratarse de un alimento básico para 200 o 300 millones de personas. Este capítulo describe un nuevo enfoque para proporcionar información y la creación de un Centro de Información sobre Yuca, el cual forma parte de una red mundial de centros que provee información altamente especializada a los investigadores agrícolas. El proyecto fue financiado inicialmente con una donación del CIID por US\$57.500 en 1972 y otra de US\$218.750 en 1976.



FERNANDO MONGE, de nacionalidad ecuatoriana, es actualmente el coordinador de la Unidad de Intercambio de Información Científica en el Centro Internacional de Agricultura Tropical en Cali, Colombia. Como tal, es responsable por el proyecto que describe en este capítulo. El Dr. Monge ostenta títulos en agronomía, genética vegetal y comunicación social, y ha realizado trabajo postdoctoral en ciencias de la información. Recientemente fue elegido presidente de la Asociación Interamericana de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas.

**E**L CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CIAT, se creó con base en la experiencia adquirida en el Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). El éxito de estos centros se debe principalmente a su clara orientación hacia la solución del déficit alimentario mundial por medio de una estrategia fundamentada en productos básicos en lugar del enfoque académico tradicional de investigación por disciplinas científicas.

Aunque en los Centros Internacionales siempre se reconoció que la información fuera uno de los principales componentes de apoyo a actividades de investigación, el "tradicional enfoque de biblioteca" se seguía sin tener en cuenta recientes desarrollos en la ciencia de la información. Durante 1972, cuando el CIAT se hallaba todavía en sus años formativos, el Programa de Sistemas de Producción de Yuca se expandió y adquirió mayor importancia dentro de las actividades de investigación del Centro. Esto fue resultado de una contribución significativa del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá, que consideraba dicho cultivo como una solución potencial para el déficit calórico existente en un segmento considerable de la población mundial.

Desde el comienzo del programa, el CIID reconoció la importancia de contar con un servicio de información que interactuara activamente con las actividades de investigación. Inicialmente el plan fue recopilar toda la información existente sobre yuca y luego elaborar una bibliografía tradicional basada únicamente en citas. Después de un análisis detenido de la situación latinoamericana, sin embargo, se llevaron a cabo nuevas conversaciones con especialistas en información del CIID y se decidió que éste no era el curso de acción mas conveniente a seguir. En este capítulo, se presentan las principales consideraciones que motivaron la creación del Centro de Información sobre Yuca en el CIAT y el establecimiento de un sistema de

*información consolidada* que ofrece una amplia gama de servicios mucho mas allá del enfoque tradicional de biblioteca.

En vista del éxito obtenido por este centro de información se establecieron otros como el Centro Internacional de Información sobre Leguminosas de Grano en el IITA y el Centro de Información sobre Sorgo y Mijo en el ICRISAT, dentro del sistema de Centros Internacionales de Investigación Agrícola (IARCs). El Centro Internacional de Información sobre Riego en Israel, aunque no está directamente vinculado con los IARCs, es otro ejemplo de un centro que ha seguido con éxito estas mismas directrices generales y se ha establecido gracias a la contribución financiera del CIID.

## POBLACION Y PRODUCCION DE ALIMENTOS

El Comité sobre los Recursos y el Hombre, de la Academia Nacional de Ciencia de los Estados Unidos, al estudiar la capacidad mundial de producción de alimentos a largo plazo, calculó que ésta podría alcanzar un nivel nueve veces mayor que el actual. Este incremento se lograría cuadruplicando la producción de las tierras y aumentando la producción de los mares dos veces y media. Esto presupone alcanzar máxima productividad en toda la tierra potencialmente productiva y hacer un mayor uso de fertilizantes, insecticidas y fungicidas, así como la síntesis química o microbiológica de alimentos y otras innovaciones<sup>(11)</sup>.

Por otra parte, el incremento de la población tiene implicaciones mucho mas profundas que el simple equilibrio entre las tasas de natalidad y mortalidad. Frejka<sup>(5)</sup> señala que una parte significativa del aumento de la población debe aceptarse ya como un hecho cumplido. La relación actual de 30:70 entre las poblaciones de los países ricos y pobres, por ejemplo, inevitablemente se convertirá en 20:80 y talvez en 10:90 en los años venideros. Además, las estadísticas de la FAO ya indican un aumento marcado de la población dependiente en América Latina, donde más del 40% de los habitantes tiene menos de 15 años de edad y, por tanto, no constituye un factor de producción.

En conclusión: "La población del globo se duplica actualmente cada 35 años y se incrementa a una tasa estimada de 75 millones de personas por año. Esto significa que mañana habrán 200.000 personas más para el desayuno que las que hubo hoy, y que solamente para mantenernos en los niveles actuales de nutrición en los próximos 35 años, el hombre tendrá que adquirir tantos conocimientos sobre cómo producir más alimentos, como los que adquirió desde el comienzo de la historia. La producción debe duplicarse en los próximos 18 años para afrontar la demanda resultante de la combinación prevista de aumentos tanto en la población mundial como en poder adquisitivo"<sup>(12)</sup>.

## LA INFORMACION: FACTOR ESENCIAL EN LA INVESTIGACION

La investigación institucionalizada orientada a la solución de problemas aparece como una solución potencial para incrementar la producción de alimentos en el mundo. La información, por otra parte, es un factor esencial dentro del proceso de investigación no sólo para lograr una acción coordinada que evite la duplicación de esfuerzos, sino también para obtener ese efecto multiplicador algunas veces llamado "fertilización cruzada de las ideas".

Varios modelos de comunicación y desarrollo postulan tres subprocesos a los que corresponden grupos de personas claramente definidos y algunas veces institucionalizados. Estos son la generación de conocimientos, su transformación y transmisión, y finalmente, su aplicación y utilización. En el sector agrícola, por ejemplo, el conocimiento típicamente lo generan los científicos, por lo general en instituciones de investigación oficiales o privadas. La transformación y diseminación se llevan a cabo por medio de "agentes de cambio", quienes pertenecen a instituciones de extensión o servicios de comunicación; y finalmente, los agricultores representan los usuarios que aplican este conocimiento.

Este mismo modelo estructural sirve para visualizar el sistema mas restringido del desarrollo científico. La única característica sui generis de este subsistema es, sin embargo, la de que el mismo grupo de individuos —los científicos— asume los diversos papeles de generadores, transmisores y usuarios del conocimiento.

Aquí cabe preguntarse ¿dónde encaja la información dentro de este amplio esquema estructural? Contrariamente a lo que sucede con los modelos de desarrollo, la información no tiene una casilla dentro de este esquema debido a su naturaleza dinámica y al papel de conector que desempeña. Preferimos mas bien conceptualizarla no como un fin en sí misma sino como un medio indispensable que, a través del proceso de la comunicación, *interconecta los elementos del sistema de investigación científica para que éste funcione realmente como un sistema y no como un sinnúmero de partes desorganizadas y desconexas.*

Por tanto, resulta sorprendente ver con tanta frecuencia servicios de información y comunicación totalmente desligados de los procesos de investigación. Si los investigadores han sido criticados algunas veces por crear sus "torres de marfil", quizás los bibliotecarios y documentalistas sean también culpables de haber creado sus "torres de papel", debido a que han sido incapaces de reconocer este ciclo del conocimiento como un solo proceso.

Inmediatamente surge una pregunta: ¿son los científicos latinoamericanos improductivos únicamente en términos de la publi-



cación de resultados o también lo son en términos de producir resultados? En otras palabras, si no publican, ¿es porque carecen de resultados para publicar? A este respecto, Felstehausen<sup>4</sup> señala: "Cada año los países latinoamericanos producen cientos de informes, trabajos y artículos sobre agricultura y desarrollo rural. Pese a ello, muchas de estas publicaciones e informes no están a disposición del administrador, el planificador, el profesor o el científico para quienes fueron escritas. Gran parte de los materiales agrícolas se producen y distribuyen en cantidades limitadas. Pocos informes agrícolas en América Latina se recopilan y preservan sistemáticamente".

Tomando como base la escasa evidencia de que disponemos, parece que: 1) Las bajas tasas de publicación en América Latina se deben principalmente a una falta de motivación (incentivos institucionales lo mismo que intereses profesionales); 2) no obedecen a una concomitante tasa baja de producción de resultados de la investigación; y 3) la mayoría de los resultados de la investigación no se publican en los canales de comunicación convencionales sino en formas llamadas no convencionales, tales como trabajos y folletos mimeografiados en números limitados, e incluso en cartas y memorandos. Un pequeño porcentaje de esta información llega a salir en informes anuales y en trabajos de conferencias y simposios.

Ciertamente se producen resultados de investigación muy valiosos, pero éstos se quedan en los laboratorios, en las oficinas de los científicos o en los archivos de sus secretarías. La divulgación es mínima.

### EL CIENTIFICO LATINOAMERICANO COMO PRODUCTOR DE INFORMACION

Es poca la investigación que se ha efectuado en América Latina sobre este aspecto. Se reconoce, sin embargo, que la producción de literatura técnica y científica es baja. Un primer estudio llevado a cabo por Rheineck y Díaz-Bordenave<sup>(12)</sup> con una muestra de 34 científicos en la Universidad de La Molina en Lima, Perú, analizó ciertas variables institucionales y personales que podrían tener influencia en la producción de literatura. Los resultados indicaron que la motivación es un factor esencial en las tasas de publicación. La motivación personal era baja entre los técnicos entrevistados, principalmente porque no percibían incentivos por parte de la institución. Más del 50% de los científicos en la muestra no percibía la existencia de recompensa alguna por el esfuerzo que significaba publicar un artículo.

En un segundo estudio efectuado por Díaz-Bordenave<sup>(2)</sup> con una muestra mas internacional de 88 científicos que asistían a una reunión de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas (ALCA) se obtuvieron resultados similares. Basándose en esta información, el

autor anota: "Las razones prioritarias parecen centrarse en el campo motivacional, tanto desde el punto de vista del propio técnico (interés) como de su institución (incentivos)". Después de presentar resultados en que 66 de los 88 técnicos incluidos en la muestra consideraban que "no es necesario publicar" o que "publicar contribuye pero no es necesario", el autor concluye: "Es evidente que en América Latina no rige la política del 'publish or perish' (publicar o perecer)".

### LA INFRAESTRUCTURA DE LA PUBLICACION

En 1962, la División de Desarrollo Científico de la Unión Panamericana y el Centro de Documentación Científica y Técnica de México propiciaron, a través de una donación de la National Science Foundation, un estudio sobre las revistas latinoamericanas de ciencia y tecnología. Los resultados de este estudio todavía reflejan la situación actual, a pesar del tiempo transcurrido: "En forma característica, las revistas científicas y técnicas publicadas en Latinoamérica tienen un personal muy reducido. La selección y edición de artículos y otras funciones editoriales son realizadas, por lo general, por profesores y científicos en su tiempo libre, frecuentemente en forma gratuita. Los presupuestos son generalmente reducidos y los costos de impresión y distribución están sujetos a aumentos impredecibles debido a la inflación. Los tirajes pequeños y un número reducido de suscriptores limitan el ingreso que provendría de suscripciones y anuncios... Se encontró que alrededor de una tercera parte de todas las revistas no tenía una frecuencia regular de aparición y si la tenía, raramente se cumplía en la práctica... Se encontró también que la mayoría de las revistas se publican con baja periodicidad, trimestralmente en el mejor de los casos, son frecuentemente irregulares y de tamaño reducido (tres de cada diez tuvieron menos de 50 páginas por número)"<sup>(10)</sup>.

Diez años mas tarde, Gorbitz<sup>(6)</sup> confirmó estos resultados en una reunión de un grupo de editores técnicos en Puerto Rico. Además, señaló la calidad dispareja del contenido, el alto porcentaje de revistas de corto ciclo de vida y una distribución internacional bastante deficiente.

No obstante, a pesar de todos estos problemas, es reconfortante ver que en la lista de Lawani<sup>(7)</sup>, publicada posteriormente en forma mas completa por Brennen<sup>(1)</sup>, se incluyen seis títulos latinoamericanos entre las 50 revistas mas frecuentemente citadas en la literatura tropical y subtropical.

No es difícil inferir de la falta de motivación fundamental para publicar que se observa en la mayor parte de la comunidad científica latinoamericana, que la mayoría de las revistas técnicas y científicas

de la región estén en una posición muy débil y constantemente amenazada. La infraestructura de las publicaciones técnicas y científicas en América Latina es otro ejemplo del círculo vicioso del subdesarrollo. Esto, sin embargo, es un desafío a los documentalistas latinoamericanos para que desarrollen sistemas innovadores adaptados a la situación real a fin de llegar a las audiencias apropiadas con la información pertinente en el momento en que se necesita.

### EL CIENTIFICO LATINOAMERICANO COMO CONSUMIDOR DE INFORMACION

El consumo, o sea el otro componente de esta ecuación producción/consumo, es también bajo. Los científicos latinoamericanos muestran un bajo nivel de búsqueda de información, pero no tenemos realmente que entrar en complejas explicaciones psicológicas para explicar este fenómeno.

En un estudio anterior<sup>(8)</sup> se encontró que la facilidad de acceso a información pertinente era la variable más importante para explicar el uso que hacía un grupo de científicos colombianos de las bibliotecas. Este resultado ha sido confirmado por el éxito obtenido por el Centro de Información sobre Yuca del CIAT y se ha convertido en un principio orientador de nuestro programa. Los científicos latinoamericanos están ansiosos de recibir información sobre sus campos de investigación, pero por lo general la deficiencia de los servicios ofrecidos constituye una barrera que termina por producir una sensación de frustración e inutilidad.

En contraste con los países más desarrollados como Los Estados Unidos, en donde un dólar de cada cinco que se invierte en bienes, servicios, construcción y maquinaria nueva se asigna a los servicios de información, las bibliotecas latinoamericanas son generalmente pobres y carecen de información actualizada, el número de bibliotecas es muy reducido, normalmente están ubicadas solamente en las ciudades principales, y los servicios que ofrecen son de tipo tradicional. Esto es lo que nosotros llamamos "el enfoque de cafetería" en cuanto al manejo de la información, en el cual la función del bibliotecario o documentalista se limita a exhibir los materiales y esperar pasivamente a que el consumidor escoja.

El resultado neto de este conjunto de factores es el siguiente. Como únicamente un porcentaje muy bajo de la información que se produce en los países en vía de desarrollo se difunde a través de los canales convencionales de publicación, y un porcentaje bajísimo de la información generada en los países más desarrollados llega a las bibliotecas y centros de documentación de los países en vía de desarrollo, podemos concluir que los científicos latinoamericanos tienen un mínimo de información sobre sus campos respectivos.

En consecuencia, la labor que afronta la contraparte del científico, o sea, el documentalista, consiste primero que todo en recolectar el material "fugitivo" que se produce en los países en vía de desarrollo como informes internos, trabajos mimeografiados, etc. que contienen información valiosa y actualizada; segundo, seleccionar la cantidad enorme de información producida y recopilada en los países desarrollados a fin de que los usuarios de los países en vías de desarrollo no sean atiborrados con información irrelevante; y en tercer lugar, procesar, agrupar y diseminar la información de tal manera que llegue directamente al usuario en el momento preciso.

### LA RESPUESTA DEL CIAT: INFORMACION CONSOLIDADA

Indudablemente, la variable clave para el éxito de un sistema de información es la facilidad de acceso que los usuarios tengan a ella. Por consiguiente, el principio fundamental de la Unidad de Intercambio de Información Científica del CIAT es llevar la información al usuario, y no esperar a que él la solicite. El tiempo de los científicos debe reservarse, en lo posible, para las actividades de su especialización. Recíprocamente, al especialista en información debe permitírsele desempeñar su propio papel que consiste en comprender perfectamente las necesidades de su cliente para poder suministrarle los materiales pertinentes.

No obstante, para lograr este propósito, se deben desarrollar servicios viables dentro de las limitaciones de un medio subdesarrollado. Desde luego, es un prerequisite contar con una colección amplia de libros y revistas y una dotación mínima como copiadoras y equipo para almacenar y recuperar la información.

La Unidad de Intercambio de Información Científica del CIAT, gran parte de la cual está representada por el Centro de Información sobre Yuca, cuenta actualmente con una biblioteca de aproximadamente 40.000 volúmenes y recibe con regularidad 1302 revistas técnicas. Aun cuando funciona como una biblioteca especializada corriente, más importante aun son algunos de sus servicios individualizados.

### PAGINAS DE CONTENIDO

En este servicio de alerta mensual, se reproducen las tablas de contenido de la mayoría de las publicaciones periódicas que llegan a la biblioteca. La publicación se hace en 3 ediciones: ciencias pecuarias, ciencias agrícolas y ciencias sociales, que cubren 350, 300 y 58 revistas técnicas, respectivamente. Se distribuyen a casi 2000 científicos en

América Latina quienes seleccionan los artículos de su interés y solicitan fotocopias.

Aunque inicialmente este servicio se prestaba directamente a los técnicos suscritos, el CIAT está tratando de que sean las instituciones nacionales las que actúen como agencias de distribución en sus respectivos países. En la actualidad, nueve países han adoptado este sistema con resultados altamente satisfactorios; por ejemplo, la biblioteca de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires prácticamente ha duplicado la producción de fotocopias desde la época en que comenzaron a distribuirse por primera vez entre científicos agrícolas argentinos las páginas de contenido del CIAT como un servicio más del sistema de información nacional de ese país.

Como resultado de este servicio, el CIAT suministró aproximadamente 250.000 páginas de literatura técnica en forma de fotocopias a científicos latinoamericanos en 1978.

## EL CENTRO DE DOCUMENTACION

### SERVICIO DE RESUMENES

El proceso de documentación considera el artículo científico típico (publicado en revistas técnicas o en manuales, boletines de investigación, informes internos, trabajos mimeografiados, etc.) como la unidad de información, a fin de hacer un análisis profundo y producir un resumen y las palabras claves o descriptores del tema en cuestión que posteriormente se utilizan para la recuperación selectiva de esta información. El producto final son tarjetas de resumen (que contienen esta información), las cuales son distribuidas 10 veces al año a más de 2000 científicos en todo el mundo. Con base en estas tarjetas de resúmenes, los científicos pueden solicitar fotocopias de los artículos completos.

Los servicios de documentación cubren cuatro áreas: la yuca, cultivo sobre el cual el Centro posee la única colección completa de que se tenga conocimiento; el frijol, que se limita a la literatura aplicable a los trópicos; pastos y forrajes tropicales; y economía agrícola y desarrollo rural de América Latina.

Aunque los documentalistas que trabajan en estas áreas son profesionales en sus respectivos campos, el servicio cuenta con la colaboración inapreciable de los científicos de los diferentes programas de investigación en el CIAT. Esta simbiosis es provechosa tanto para los científicos, quienes se benefician de un servicio de literatura rápido y completo, como para los documentalistas quienes cuentan con la asesoría de un cuerpo de especialistas para efectuar un análisis preciso de la información.



*La mas completa colección de información sobre yuca en el mundo.*

#### BUSQUEDAS POR TOPICO ESPECIFICO

La recuperación de la información se logra por medio de un sistema mecanizado que se basa en descriptores de tópico específico. Las búsquedas se realizan en un promedio de 15 a 20 minutos, lo que significa que generalmente se pueden efectuar el mismo día en que se recibe la solicitud. Científicos de todo el mundo frecuentemente utilizan este servicio. Las solicitudes cablegráficas se responden de inmediato, en la misma forma, enviando los números de los documentos pertinentes ya que los suscriptores disponen de la colección completa de tarjetas de resumen. De esta manera, los usuarios de países distantes utilizan nuestra colección de documentos para búsquedas retrospectivas prácticamente con la misma rapidez y eficiencia con que lo podrían hacer en la sede del CIAT.

#### VOLUMENES ACUMULATIVOS

Al final de cada año, el Centro clasifica en categorías amplias las tarjetas de resumen producidas durante ese período y publica volúmenes acumulativos de resúmenes, los cuales se distribuyen a los suscriptores y se venden a quienes no están suscritos. Hasta la fecha se han publicado cuatro volúmenes sobre yuca, tres sobre fríjol, tres sobre economía agrícola y desarrollo rural en América Latina y uno sobre pastos y forrajes tropicales. Los resúmenes sobre yuca y fríjol se

publican simultáneamente en inglés y español, mientras que los de las otras dos áreas se publican solamente en español.

### PAGO DE LOS SERVICIOS

Como los servicios gratuitos tienden a ser subvalorados, el Centro de Documentación cobra una suma nominal por los servicios prestados. Para facilitar el pago se ha creado un sistema de cupones; a fin de que los pagos se puedan efectuar en moneda local, también existe un acuerdo con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), que tiene representantes en todas las capitales de América Latina.

### INFORMACION CONSOLIDADA

Un servicio de documentación eficiente debe reunir ciertas características esenciales: la información debe llegar directamente al usuario; el servicio debe proporcionar un sustituto del documento (resumen o anotación); debe tener capacidad de diseminación selectiva de información para poder efectuar búsquedas sobre tópicos específicos de acuerdo con intereses individuales; y debe proporcionar un servicio de fotocopias de los documentos.

Sin embargo, el concepto de información consolidada es mucho mas amplio que las actividades típicas de documentación. Incluye no solo la recopilación y diseminación de los resultados aislados de la investigación, sino también mecanismos que sintetizan estos resultados y los integran como conocimiento científico y técnico que contribuye al avance de la ciencia y puede aplicarse en la solución de problemas apremiantes.

En consecuencia, el proceso de consolidación de la información incluye una fase evaluativa en la cual un experto en un área del conocimiento selecciona y analiza la confiabilidad y calidad de la información existente en un momento dado, y luego condensa y fusiona esta información en otros tipos de publicaciones como monografías, publicaciones de revisión o acopio del conocimiento y manuales de aplicación práctica.

De acuerdo con este concepto, el Centro de Información sobre Yuca en el CIAT produce:

1. *Monografías* sobre áreas específicas que se basan en toda la literatura existente proporcionada por el servicio de resúmenes del Centro y brindan al usuario el beneficio de un análisis crítico del tema efectuado por expertos mundiales.
2. *Manuales* sobre problemas de campo que acopian, por ejemplo, información sobre enfermedades, plagas, deficiencias nutricionales,

etc. y la presentan en un lenguaje simple, junto con ilustraciones a todo color. Estos manuales son útiles, por tanto, no sólo para el investigador sino también para el agricultor y el extensionista.

3. *Reproducción de artículos ya publicados* los cuales, debido a su importancia, merecen una distribución mas amplia de la que recibirían por medio de las revistas mismas, especialmente si se considera el limitado acceso que la mayoría de las bibliotecas y científicos latino-americanos tiene a estas revistas técnicas. Con frecuencia estas reproducciones son traducciones al español.

4. *Boletines informativos*, como el *Boletín Informativo de la Yuca*, que tratan de responder a la pregunta: ¿Quién está haciendo qué y en dónde? Estas publicaciones tienen la función primordialmente periodística de mantener informados a los científicos sobre investigaciones en progreso y otras noticias científicas y así aumentan la cohesión al fomentar la comunicación entre investigadores.

#### ADIESTRAMIENTO

Al primer curso sobre documentación agrícola que realizó el Centro asistieron 16 participantes de 11 países latinoamericanos. El objetivo primordial de este curso de dos meses fue el de inculcar en los participantes una filosofía de servicio rápido y eficiente y prepararlos para trabajar con presupuestos limitados aplicando técnicas apropiadas para los países en vías de desarrollo. El curso abarcó tanto aspectos operativos como funciones administrativas.

#### LOGROS Y TENDENCIAS FUTURAS

El logro básico del Centro de Información sobre Yuca en el CIAT ha sido la introducción de un enfoque pragmático al manejo de la información técnica en el Tercer Mundo. Se hace el mayor énfasis en satisfacer las necesidades de los científicos antes que en las técnicas para lograrlo, las cuales a veces pueden ser mas complicadas de lo necesario. El modelo de información consolidada por producto con servicios que lleguen al usuario rápidamente se está adoptando a nivel nacional e internacional. Como tal ha atraído el interés de sistemas internacionales mas amplios, como AGRIS (FAO) y AGRINTER (IICA), y se puede considerar como un modelo piloto para servicios de información coordinada sobre otros productos agrícolas básicos en los países en desarrollo.

Dada la gran aceptación que han tenido estos servicios, las actividades actuales se orientan cada vez más hacia el adiestramiento de personal para servicios nacionales de documentación, a la formación de una red de documentación entre los Centros Internacio-



nales de Investigación Agrícola (IARCs) y otras organizaciones nacionales e internacionales, y a intensificar la cobertura de literatura dentro de las cuatro áreas seleccionadas.

La demanda actual de adiestramiento en documentación puede ser, en parte, el resultado de las actividades generales de adiestramiento del CIAT, ya que todos los becarios están expuestos a estos servicios durante el tiempo que permanecen en la institución. Mas aun, ellos reciben un año de suscripción gratuita en su área de interés después de que regresan a sus países. De esta manera, se ha creado conciencia en estos profesionales sobre la importancia que tienen los servicios de información eficientes en la investigación, lo cual ha despertado en ellos el deseo de contar con servicios similares.

Los excelentes resultados obtenidos con el primer curso han afianzado la decisión de ofrecer este tipo de adiestramiento en forma regular, junto con actividades de seguimiento, como reuniones con antiguos becarios del CIAT, a fin de tener oportunidad de intercambiar experiencias y promover entre los colegas de países latinoamericanos un sentimiento de ser un equipo de trabajo.

Con relación a la formación de una red, los IARCs están en una posición privilegiada para establecer un sistema de información eficiente a nivel mundial sobre productos alimenticios prioritarios. A raíz de una reunión de bibliotecarios de los IARCs en el CIAT hace cuatro años, el IITA (Nigeria) inició su centro de documentación sobre leguminosas alimenticias con énfasis inicialmente en caupí, bajo el auspicio del CIID. En 1978, el Centro de Información sobre Yuca prestó servicios de asesoría al Centro de Documentación de Sorgo y Mijo en el ICRISAT (India), otra actividad patrocinada por el CIID.

Considerando la actual "explosión de información", nos parece que la tendencia existente hacia este tipo de centros de información altamente especializados es la solución mas viable, y la que ofrece las mejores posibilidades para llegar oportunamente al usuario.

El CIID ha desempeñado un papel innovador en los programas de ayuda externa para los países en desarrollo. La política del CIID no ha sido de manera alguna dogmática sino flexible y abierta, permitiendo así la incorporación de experiencias directas en los programas y servicios. Los resultados de esta actitud positiva son programas como el Centro de Información sobre Yuca, que han llegado a tener éxito sin alterar el medio socioeconómico.

#### LITERATURA CITADA

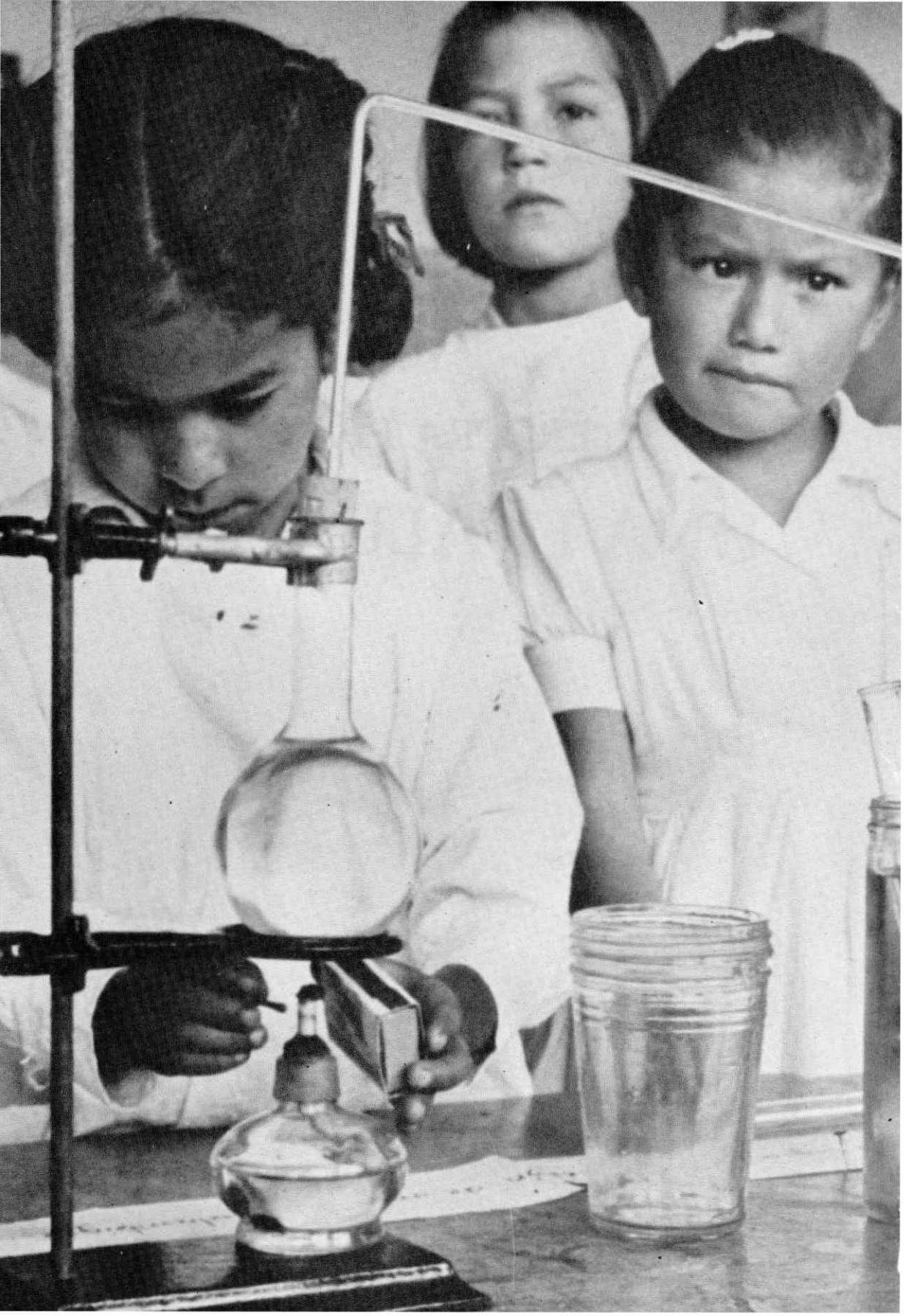
1. Brennen, Patrick W. Documentation in the Literature of Tropical and Subtropical Agriculture. *Special Libraries*. 65 (7): 263-271, July 1974.

2. Díaz Bordenave, Juan. Resultados de una encuesta realizada en la VII Reunión Latinoamericana de Fitotecnia. Secretaría de la ALAF, Octubre 1968. 16 p.
3. FAO, Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 1976. FAO, Roma, 1976.
4. Felstehausen, Herman. Improving Access to Latin American Agricultural Information through Modern Documentation Centers. University of Wisconsin, Land Tenure Center, Mimeo No. 68 LTC-1, Bogotá, Colombia, January 1968. 15 p.
5. Frejka, Tomas. The Prospects for a Stationary World Population. Scientific American. 228 (3): 15-23. 1973.
6. Gorbitz, Adalberto. Evaluación de Revistas Científicas Latinoamericanas. Fitotecnia Latinoamericana (Venezuela). 8 (2): 23-29. 1972.
7. Lawani, Stephen. Periodical Literature of Tropical and Subtropical Agriculture. UNESCO Bulletin for Libraries 26 (1): 88-93.
8. Monge, Fernando. Reading Habits of Scientists in a Colombian Institution. University of Wisconsin, Madison, Wis., Ph.D. Thesis, 1967, 213 p.
9. Nickel John. Discurso Inaugural. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Noviembre 19, 1974. 12 p.
10. Pan American Union. Latin America Scientific and Technical Journal Publication: A Statistical Analysis. In: Pan American Union, Guide to Latin American Scientific and Technical Periodicals. Washington, D.C. 1962. pp. 161-187.
11. Paz, Luis J. Trabajo presentado en la Mesa Redonda sobre la Producción y Demanda de Alimentos en América Latina y el Caribe. 13a. Reunión Anual de la Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Caracas, Venezuela. Mayo 14-18, 1974.
12. Rheineck, Fritz y Díaz Bordenave, Juan. Factores Asociados con la Producción de Literatura Científica por Investigadores Agrícolas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, IICA, Dirección Regional para la Zona Andina. Mimeógrafo. 17 p., Agosto 1967.



TERCERA PARTE

UNA EVALUACION

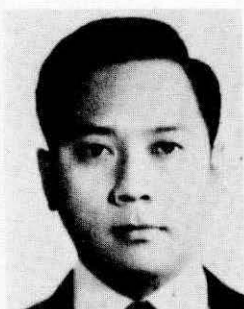


## CAPITULO CATORCE

# EL PAPEL DE LA INVESTIGACION EN LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE LOS PAISES EN DESARROLLO: UNA OPINION DEL TERCER MUNDO

VINYU VICHIT-VADAKAN

Este capítulo examina el papel que la investigación en los países en desarrollo cumple en la solución de sus problemas, las dificultades encontradas por los investigadores y los usuarios potenciales de sus resultados, el papel de los organismos externos de ayuda, y, finalmente, las experiencias del autor con las políticas de financiación del CIID.



El Dr. VINYU, director del Instituto de Desarrollo Asiático y Pacífico de las Naciones Unidas en Bangkok, Tailandia, es un tailandés que ocupó anteriormente la decanatura de la Facultad de Economía en la Universidad de Thammasat. Con estudios económicos e internacionales en Suiza, el Dr. Vinyu fue becario del Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial en Washington en 1967. Sus intereses investigativos particulares son la planificación del desarrollo y los problemas de la urbanización.

**C**ORRIENDO EL RIESGO DE SIMPLIFICAR EN EXCESO, se pueden hacer algunas observaciones generales sobre el estado actual de la investigación en los países en desarrollo. Todos aquellos implicados han reconocido y aceptado ampliamente que aunque la investigación orientada hacia la política y la acción es de beneficio mutuo tanto para los investigadores como para los usuarios de sus resultados, hay todavía mucho por mejorar en esta área. En la práctica, la investigación no es reconocida ni aceptada como alta prioridad por los formuladores de política. Son indicadores de esta actitud, entre otros, las asignaciones presupuestales para investigación a nivel oficial y el lánguido interés mostrado por los usuarios potenciales de los resultados investigativos.

Hay una seria falta de comprensión e incluso de comunicación entre los generadores de investigación y los usuarios de la misma, hecho que se refleja de muchas maneras, incluyendo la mutua sospecha y desconfianza. Existe además una subutilización de la capacidad investigativa en la mayoría de los países en desarrollo, y el excedente podría aprovecharse de manera útil.

Aunque en muchos casos existe un estrecho contacto entre los investigadores de los países en desarrollo y los del mundo occidental, hay una brecha profunda de contacto entre los propios investigadores de los países del Tercer Mundo. Los contactos existentes entre Norte y Sur provienen, al menos en parte, de que muchos de los investigadores de los países en desarrollo han sido educados —y siguen siéndolo— en Occidente, y los vínculos con sus instituciones han sido cuidadosamente mantenidos.

### ¿DONDE HAN FALLADO LOS INVESTIGADORES?

La actitud de los usuarios potenciales de los productos de la investigación en los países en desarrollo, aunque no siempre defendible, sí indica que unas cuantas cosas no andan bien con la



comunidad de investigadores, en su mayoría ubicados en instituciones académicas (o para-académicas) de sus países.

Los productos de la investigación son demasiado abstractos: la investigación en torres de marfil no es muy útil para los formuladores de política o los ejecutantes de la misma. Hay desinterés, y a veces clara aversión, de los investigadores por la investigación y los estudios orientados hacia políticas o acción, además de las interminables demoras en la presentación de los resultados. De cualquier forma, estos resultados rara vez están disponibles oportunamente para servir a quienes establecen o ejecutan las políticas.

Los mismos investigadores consideran muchas veces terminada su labor cuando han escrito sus hallazgos. Hay una enorme falta de interés en hacer el seguimiento de su trabajo, ya sea divulgando sus descubrimientos entre un público mas amplio o esforzándose en vender sus hallazgos a los usuarios potenciales.

### ¿POR QUE NO SE UTILIZAN LOS PRODUCTOS DE LA INVESTIGACION?

Desde el punto de vista de los investigadores se piensa que los organismos oficiales, que constituyen la mayoría de los usuarios potenciales de las investigaciones orientadas hacia políticas o a la acción, siempre buscan ilusoriamente resultados y soluciones inmediatos. Demandas tan poco realistas por parte de los usuarios no pueden ser satisfechas por la comunidad investigadora.

La mayoría de los gobiernos tienen una perspectiva a muy corto plazo y no están interesados en las tendencias e implicaciones a largo plazo de sus políticas, un área en la cual los investigadores probablemente pueden hacer su mayor contribución. La mayoría de los gobiernos está demasiado preocupada con el manejo de las crisis diarias, donde la contribución de los investigadores académicos es mínima o nula.

Los formuladores y ejecutores de políticas no captan, ni están convencidos, de la importancia del concepto y la teoría; la producción de la comunidad académica de investigación es considerada intrascendente y plagada de términos incomprensibles.

### LOS PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LOS INVESTIGADORES

Aparte de la opinión negativa que los usuarios potenciales del sector público tienen de los productos de la investigación, los investigadores mismos encuentran otra cantidad de dificultades en su trabajo.

El tipo de educación occidental recibida por la mayoría de los investigadores, pone énfasis en la especialización en áreas estrechamente definidas. Esto no se presta para investigación orientada hacia políticas o acción, que debe ser hecha en un contexto mas amplio y sobre una base interdisciplinaria. Tampoco las herramientas y equipos que utilizaron durante su formación, como desarrollo de modelos y computarización, se encuentran fácilmente a disposición en los países en desarrollo. Esto se complica mas aun por la dificultad de obtener el tipo de datos requeridos, o de asegurar su confiabilidad en detalle para que las investigaciones tengan un significado.

En cualquier investigación orientada hacia política existe siempre el punto de la sensibilidad política que en muchos casos resulta difícil de manejar para los investigadores. En el proceso de labrarse su carrera futura, los investigadores tienen además que hacer la difícil elección entre tener sus resultados investigativos publicados en revistas reconocidas internacionalmente por su prestigio académico, en las cuales el tratamiento del tema debe ser teórico y cuantitativo, o emprender un estudio orientado hacia la acción, que puede ser de interés directo para los usuarios potenciales, pero no muy gratificante a nivel académico.

Hay que pensar cuidadosamente la distribución del tiempo del investigador entre investigación y enseñanza, esta última prescrita muchas veces por las instituciones a las cuales están vinculados los investigadores. Muy a menudo, en las instituciones académicas donde hay una necesidad inmediata y por lo tanto una prioridad mayor, el énfasis es puesto en la enseñanza. Esta situación se vuelve más o menos permanente en razón de la escasez crónica de profesores. Las engorrosas normas y regulaciones administrativas impuestas por las fuentes financiadoras, internas o externas, hacen que los investigadores gasten mucho tiempo en la administración de la investigación en vez de dedicarlo a sus aspectos sustantivos.

Es muy difícil conformar y manejar un equipo interdisciplinario de investigadores del tipo que requieren las investigaciones orientadas hacia políticas y acción. Igualmente resulta difícil definir las áreas prioritarias para la actividad de investigación orientada hacia política y acción porque en la mayoría de los casos la política de los mismos gobiernos en este sentido no está claramente definida.

Otro problema común de los investigadores es la falta de acceso a los datos oficiales, que puede originarse en el carácter confidencial de dicha información. En otros casos, la reelaboración de datos primarios recopilados por los diversos organismos oficiales no es tan fácil como parece. En tales casos, los investigadores se tienen que basar en datos ya preparados, que generalmente son incorrectos o insuficientes, o ambas cosas, y por lo tanto tienen que recurrir a la recopilación de datos primarios ellos mismos. Por ello, muchas veces

sus proyectos acaban siendo mucho mas costosos y demorados de lo que originalmente se pensaba.

### ALGUNAS OBSERVACIONES Y PERSPECTIVAS PARA EL FUTURO

A pesar de todas las dificultades y limitaciones, la situación en los países en desarrollo no es en realidad tan mala, y hay una serie de razones para mirar al futuro con optimismo.

Incluso en el pasado, los productos de investigación han sido utilizados por los organismos gubernamentales u otros. La investigación en las ciencias pesadas, es decir, las investigaciones tecnológicas en áreas como las técnicas agrícolas, las mejoras industriales o los estudios biológicos, tuvieron siempre una clientela que empleaba los productos de investigación a medida que se producían. En las ciencias sociales y humanas esto era menos válido. Pero ya se puede observar una tendencia a utilizarlos más que en el pasado.

El hecho de que se identifiquen y reconozcan algunos de los problemas claves es ya un paso importante. Entre los problemas identificados y reconocidos se incluyen los mencionados previamente, como la brecha de comunicación entre los investigadores y los usuarios potenciales. Se puede esperar con certeza que las soluciones a estos problemas serán encontradas muy pronto. De hecho, algunos países en desarrollo han logrado adelantos importantes en este sentido. Es asunto de tiempo para que la mayoría de estos problemas se resuelvan en buena parte del Tercer Mundo.

Ya se ha establecido un marco institucional bien desarrollado para promover los contactos Sur-Sur en todas las regiones. Estas redes o agrupaciones regionales sirven el propósito común de promover el contacto, el diálogo y la interacción entre los investigadores y las instituciones de investigación en los países en desarrollo, y todas ellas adquieren cada vez mas fortaleza y popularidad entre los participantes.

Hay también una buena cantidad de realimentación, observable y tangible, en cuanto a la forma de uso real y benéfico de los productos de la investigación que se refleja en los programas de capacitación de las instituciones académicas en los países en desarrollo. Los planes de estudio de las universidades se ocupan ahora mucho más de las situaciones y los problemas locales. Esto tiene un efecto directo sobre la disponibilidad de materiales de enseñanza que tratan específicamente de los asuntos y los problemas de los países en desarrollo. Mas aun, las instituciones académicas de los países en desarrollo ofrecen hoy día un tratamiento mas interdisciplinario de los temas y programas orientados hacia cuestiones específicas.

Estas tendencias estimulantes, y el papel futuro de la investigación en la solución de los problemas de los países en desarrollo puede ser visto con optimismo.

### EL IMPACTO DE LOS ORGANISMOS EXTERNOS DE FINANCIACION

La financiación para investigación en el mundo en desarrollo varía en su patrón de un país a otro. No sería correcto sacar una conclusión precipitada sobre este punto, pero aquí también se pueden hacer algunas observaciones generales.

### FUENTES DE FINANCIACION PARA INVESTIGACION

Existe un número de fuentes a las cuales los investigadores e instituciones de investigación se dirigen en busca de financiación. Las fuentes domésticas incluyen las asignaciones presupuestales regulares de las mismas instituciones de investigación, las asignaciones oficiales de apoyo a la investigación en universidades e instituciones, y las fuentes que los investigadores o sus instituciones pueden identificar en otros lugares del país, incluyendo fundaciones e incluso el sector privado. Las entidades intergubernamentales, tales como organismos de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales constituyen otra fuente valiosa de fondos. Los países desarrollados hacen también contribuciones a la financiación de investigaciones en los países en desarrollo a través de acuerdos de gobierno a gobierno, instituciones de investigación en los países en desarrollo o directamente a los investigadores mismos. Y finalmente los organismos semioficiales o no oficiales, las fundaciones y, las fuentes del sector privado. Dichas entidades, sobre todo en los países desarrollados, constituyen un elemento importante en el suministro de fondos de investigación para los países en desarrollo.

La magnitud de estas varias categorías de fuentes difiere de país a país y de institución a institución. También hay variaciones con el paso del tiempo.

### CRITICA DE LAS FUENTES EXTERNAS DE FINANCIACION

Mas adelante se examinará el impacto positivo de las fuentes externas de financiación. En este punto, puede ser aconsejable revisar algunas de las críticas:

La primera crítica y quizás la mas importante que los estudiosos de los países en desarrollo han hecho a los donantes externos se relaciona con el papel que ellos asumen. Aunque es cierto

que los donantes varían tanto como los beneficiarios de los fondos de investigación en cuanto a las circunstancias que rodean sus relaciones, una observación general es que aquellos hacen uso de sus propias preferencias y prioridades. Es común encontrar organismos financiadores de investigación con áreas y programas prioritarios predeterminados cuyos fondos se ponen a disposición básicamente de investigadores interesados en llevar a cabo estudios en dichas áreas. Desafortunadamente, en estos casos los investigadores y estudiosos de los países en desarrollo se reducen a ser simples recopiladores de datos que proporcionan evidencia empírica a los puntos de vista que los organismos donantes quieren difundir. Inclusive ha habido casos en que las contrapartes locales no tienen acceso al resultado de la investigación.

Algunos organismos de financiación aspiran a que el producto final de la investigación sirva sus propios intereses o los de su país y hacen de ello un criterio importante para las donaciones. Hay ejemplos en que los fondos para investigación solo estarán a disposición de los estudiosos de los países en desarrollo si la propuesta contempla la participación de instituciones del país donante, y si la investigación versa sobre algún aspecto de la relación del país del beneficiario con el país donante. En algunos casos se llega a estipular que parte de la investigación se lleve a cabo en el país donante.

Muchos donantes se inclinan solo por los resultados y se limitan a financiar investigaciones de "bajo riesgo" a cargo de investigadores ya conocidos y establecidos de los países en desarrollo. Esto ha producido una sobrecarga de los investigadores establecidos y una falta de oportunidades suficientes para que los estudiosos jóvenes hagan conocer su talento. Esta desafortunada modalidad es particularmente cierta.

Los donantes ponen un marcado énfasis en la comparabilidad internacional de resultados investigativos, y mucha menos atención a su utilidad en los países. Los estudiosos e investigadores consideran que si bien ambos componentes deben existir, el énfasis podría ser a la inversa.

Sólo en muy contadas ocasiones los donantes externos contribuyen adecuadamente al desarrollo de instituciones. La mayoría de los fondos se ponen a disposición de investigaciones específicas, y una vez terminadas, poco queda a la institución beneficiaria para proseguir.

Finalmente, el hecho simple es que los fondos para investigación no son fáciles de conseguir. Es mucho mas sencillo conseguir grandes cantidades de ayuda externa para proyectos de desarrollo, servicios de consultoría y programas de capacitación. Las actividades de investigación son miradas siempre, y en algunos casos justificada-

mente, como empresas de alto riesgo con productos inciertos y resultados intangibles.

### IMPACTO DE LA FINANCIACION EXTRANJERA

Obviamente, a pesar de todas las críticas, hay un impacto positivo considerable que no debe perderse de vista.

Aunque naturalmente existen diferencias entre países, instituciones y programas, las fuentes externas de financiación desempeñan un papel vital en las empresas de investigación en los países en desarrollo. Estas fuentes externas son un complemento bien útil para la comunidad investigadora en la mayoría, sino en todos los países en desarrollo del mundo.

Las fuentes externas tienen un importante efecto catalizador en la generación de fondos para investigación por la contraparte local. El solo requisito de que exista una contribución de la contraparte, en efectivo o en especie, define en muchos casos que un proyecto se lleve o no a cabo. Las fuentes externas proveen también por lo general los fondos que sirven de semilla para el desarrollo institucional. Las instituciones extranjeras de financiación desempeñan un papel vital en el establecimiento y fortalecimiento de entidades y redes regionales que de otra forma no existirían debido a la falta de recursos y a la baja prioridad otorgada a tales instituciones por los gobiernos nacionales.

Las áreas de prioridad definidas por los donantes externos, ayudan a los investigadores locales a ampliar sus perspectivas y luego los capacita para mirar los problemas locales de una manera mas fructífera. Los donantes externos desempeñan además un papel de suma importancia al promover la colaboración en la investigación entre países en desarrollo. Sin ellos, hay poca posibilidad de que los investigadores se enteren del trabajo de sus colegas en otros países en desarrollo. Este aspecto tiene una repercusión muy útil a largo plazo pues una vez establecidos los contactos, éstos serán mantenidos por los investigadores después de la conclusión de los proyectos.

### LAS POLITICAS DE FINANCIACION DEL CIID

La noticia de la creación del CIID y de sus políticas a principios de 1970 fue recibida con beneplácito. Para mí, personalmente, fue una agradable sorpresa. Durante las dos décadas anteriores, en diferentes posiciones, tuve la suerte de ser tanto productor como usuario de investigación. Tenía la ventaja de haberme asociado e involucrado en diversas actividades e instituciones de investigación, por lo cual estaba en contacto con una gran variedad de donantes. Extensos viajes me habían puesto también en contacto con diversas comunidades intelectuales en muchas partes del mundo. Mis impresiones y a veces

mis aprehensiones acerca de la investigación en los países en desarrollo y el papel de los donantes extranjeros se reflejan en las secciones anteriores de este capítulo.

Las tan largamente esperadas y bien recibidas políticas del CIID incluían:

- el hecho de que las prioridades de investigación serían determinadas en su mayor parte por personas de los mismos países en desarrollo;

- el que aun proyectos de alto riesgo serían considerados por el Centro, particularmente las propuestas provenientes de investigadores jóvenes y menos conocidos entre la comunidad académica del Tercer Mundo;

- el que habría un elemento de desarrollo institucional o refuerzo de las capacidades locales para la investigación en los países en desarrollo;

- el que el Centro estaría dispuesto a apoyar la promoción e implantación de la colaboración Sur-Sur en investigación, de modo que hubiese mas contactos y programas conjuntos entre los investigadores de los países en desarrollo; y,

- el que el énfasis en la administración de la investigación y la aplicación de normas y reglamentos en las empresas financiadas por el CIID serían mínimos.

Habiendo estado entre los primeros beneficiarios de la ayuda del CIID para investigación en 1972, y permaneciendo continuamente vinculado con actividades respaldadas por el CIID desde entonces, puedo asegurar que estoy en posición privilegiada para juzgar las políticas del Centro. Puedo declarar sin ninguna reserva que, al menos hasta ahora, el Centro ha estado a la altura de las expectativas de muchos en las comunidades intelectuales del Tercer Mundo.

Para ilustrar el punto puede ser útil citar cuatro ejemplos de proyectos y programas apoyados por el CIID en los que yo he participado personalmente. La elección de estos ejemplos se basó en los diferentes aspectos de la relación de ayuda del CIID que ellos reflejan.

#### EL ESTUDIO SOBRE LA URBANIZACION DE BANGKOK

Este es parte de un estudio en cuatro países, Filipinas, Indonesia, Nepal y Tailandia. El estudio de Bangkok se propuso revisar la historia de la ciudad y explicar cómo había sobrevivido hasta convertirse en una ciudad de cinco millones de habitantes, cuarenta veces mas grande que la ciudad que le sigue en tamaño, sin un

plan, sin control del uso de la tierra, y sin un sistema de alcantarillado. El contenido, los datos y las metodologías fueron escogencia del equipo investigador. A más de ser uno de los primeros proyectos financiados por el CIID, fue la primera vez que en el país se formó un equipo de investigación interdisciplinario e interinstitucional. Jóvenes investigadores desconocidos hasta entonces formaron también parte del equipo. Ciertamente se trataba de un proyecto de alto riesgo, hecho demostrado con los aplazamientos de la fecha de terminación en casi dos años. Pero las lecciones del proceso fueron importantes, particularmente en relación con los aspectos interdisciplinarios e interinstitucionales y la participación de investigadores jóvenes. Desde entonces, un gran número de proyectos de investigación en el país han seguido este enfoque. Fue la aceptación del riesgo por parte de CIID la que cambió el ambiente investigativo en diversas instituciones académicas de este país.

### CAMS

El Consejo de Estudios sobre Personal Asiático (CAMS) es una agrupación de estudiosos del Sudeste Asiático interesada en el área general de la economía y la demografía. El comité ejecutivo, compuesto de científicos asiáticos, decide las prioridades investigativas, asigna actividades de investigación a instituciones nacionales, proporciona fondos, y administra y maneja los proyectos de investigación. CAMS ha estado en funcionamiento por casi una década, y aparte de haber realizado una serie de proyectos, ha creado capacidades para la administración investigativa en su propia Secretaría de manera que pueda asumir empresas de investigación a escala internacional.

### ADIPA

La Asociación de Institutos de Investigación y Capacitación para el Desarrollo de Asia y el Pacífico (ADIPA) inició operaciones en 1973 con una afiliación menor de 30 instituciones, y ha crecido hasta incluir hoy día más de 130. El papel básico desempeñado por el CIID fue el desarrollo institucional: proporcionar los fondos para la secretaría, el programa de publicaciones, y las reuniones de desarrollo de proyectos. Estas reuniones ameritan comentario. En la reunión general bienal de la Asociación, los miembros deciden sobre las áreas de prioridad para los programas conjuntos de investigación y capacitación. La secretaría entonces, con ayuda financiera del CIID, organiza reuniones de desarrollo de proyectos entre las instituciones interesadas en cada una de las áreas de programa. Esto permite a las instituciones miembros interesadas reunirse con sus contrapartes de otros países y elaborar posibles programas de investigación conjunta.



En los últimos años se han formado 13 de estos grupos; todos ellos, sin excepción, presentaron programas conjuntos que en la actualidad involucran unas 65 instituciones miembros, o sea la mitad de la afiliación total. Hay que señalar aquí que la Asociación no otorga financiación alguna a la investigación de estas empresas conjuntas. Cada institución participante debe conseguir los fondos para la investigación. De los 13 programas en marcha, el CIID financia solo una de las investigaciones conjuntas. Esto simplemente demuestra que la inversión del CIID en este tipo de empresas tiene un alto efecto multiplicador, proporcionando a los estudiosos de los países en desarrollo la oportunidad de vincularse con sus contrapartes de otros países —oportunidad que no hubiera existido de otra forma.

#### PROGRAMA DE INFORMACION PARA EL DESARROLLO

Este es un programa organizado conjuntamente por el Instituto de Desarrollo Asiático y del Pacífico de las Naciones Unidas y el Instituto Nacional para la Administración del Desarrollo, de Tailandia. Concebido como parte del empeño global del CIID en información para el Desarrollo (DEVSI), el CIID se cuenta entre los donantes principales de este programa. Esta es una actividad regional para Asia y el Pacífico que intenta estudiar el papel de la información en el proceso total de la planificación del desarrollo en los países en desarrollo. Con ayuda del CIID se comisionaron estudios y se celebraron reuniones. El papel del Centro en este caso ha sido catalizador. El brindó su apoyo en las primeras etapas del programa, cuando el elemento de riesgo era realmente alto. Ahora es satisfactorio observar que otros donantes se han unido y que el programa se expande con rapidez.

Los cuatro ejemplos anteriores ilustran cuán útil y crucial ha resultado el papel del CIID. Sin su oportuna ayuda, ninguno de estos programas sería tan activo y fecundo. El hecho de que el CIID estuviera dispuesto a arriesgarse con una institución en un país en desarrollo en algo que puede ser de índole innovadora, sin ensayo previo y sin garantía de éxito, hace que sus contribuciones sean muy bien apreciadas por los beneficiarios. No es fácil encontrar otros donantes que asuman un papel tan arriesgado. Pero con la exitosa experiencia del CIID, ya hay mas donantes dispuestos a ensayar con proyectos de alto riesgo.

#### CONSIDERACIONES FINALES

Sinceramente creo que el CIID ha comenzado bien. Igualmente quisiera expresar mis fervientes deseos en el sentido de que:

—el CIID continúe en la misma dirección general de cerrar las brechas que existen actualmente;

—la expansión de su capacidad financiera no corrompa su bien establecida reputación;

—su aumento de tamaño no lo convierta en otra burocracia monolítica; y,

—otras instituciones de financiación aprendan de la experiencia del CIID y sigan su modelo.

Nosotros en el mundo en desarrollo necesitamos más CIIDs.



# APENDICE

## EXTRACTO DE LA LEY DEL CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO

### OBJETIVOS Y ATRIBUCIONES DEL CENTRO

4. (1) Los objetivos del Centro son iniciar, estimular, auspiciar y realizar investigaciones sobre los problemas de las regiones en desarrollo del mundo, y sobre los medios de aplicación y adaptación de los conocimientos científico, técnico y otros al progreso económico y social de dichas regiones, y en la realización de estos propósitos:

a) obtener los servicios de científicos y tecnólogos de las ciencias naturales y sociales tanto de Canadá como de otros países;

b) ayudar a las regiones en desarrollo en el fortalecimiento de sus capacidades investigativas, en la adquisición de las técnicas innovadoras y en el establecimiento de las instituciones requeridas para la solución de sus problemas;

c) estimular en general la coordinación de la investigación internacional para el desarrollo; y

d) auspiciar la cooperación en materia de investigación sobre problemas del desarrollo entre regiones desarrolladas y regiones en vía de desarrollo para su beneficio mutuo.

(2) El Centro, en la realización de sus objetivos, puede hacer uso de una cualquiera o todas las atribuciones siguientes en Canadá u otras partes, a saber:

a) establecer, mantener y administrar centros de información y datos, así como instalaciones para la investigación u otras actividades pertinentes a sus objetivos;

b) iniciar y llevar a cabo investigación y desarrollo técnico, incluyendo el establecimiento y funcionamiento de cualquier planta o proyecto piloto, hasta el punto en que los resultados apropiados de tal investigación y desarrollo puedan ser aplicados;

c) apoyar o ayudar la investigación a cargo de gobiernos, organismos internacionales, públicos o privados, o los particulares;

d) hacer contratos o acuerdos con gobiernos, organismos internacionales, públicos o privados, o con particulares;

e) reconocer, por los medios que el Centro estime apropiados, las contribuciones destacadas de organismos internacionales, públicos, privados o de particulares al desarrollo internacional, y publicar y difundir de otras formas la información científica, técnica u otra;

f) auspicar o apoyar conferencias, seminarios y otras reuniones;

g) adquirir y detentar bienes inmuebles, dinero o cualquier interés derivado de ellos y disponer de los mismos a su libre albedrío;

h) adquirir cualquier propiedad, dinero o valores por donación, legado u otros, y detentarlos, gastarlos, invertirlos, o disponer de cualquiera de tales propiedades, dinero o valores de acuerdo con los términos, si existieren, en que tales propiedades, dinero o valores se han donado, legado o puesto a disposición del Centro en otras formas;

i) gastar, para los propósitos de esta ley, cualquier dinero asignado por el Parlamento para el trabajo del Centro o recibido por el Centro en curso de su desempeño; y

j) realizar todo aquello que sea conducente a la realización de los objetivos del Centro y al ejercicio de sus atribuciones.

**Impreso en los Talleres de  
Editorial Presencia Ltda.  
Calle 23 No. 24-50  
Bogotá, Colombia**

**Publicación del CIID  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
División de Comunicaciones  
Edición de 1000 ejemplares  
Impresa en Editorial Presencia  
Bogotá, Colombia, febrero de 1980**